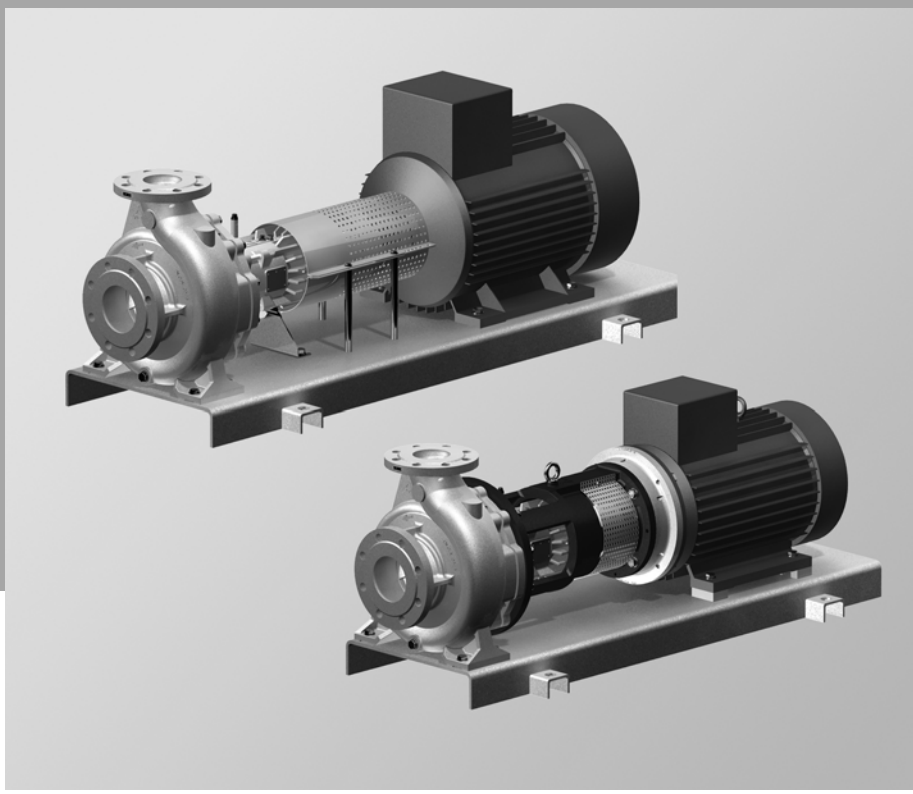


Betriebsanleitung

Baureihen TOE-GN/-GA

Wärmeträgerpumpen mit Gleitringdichtung

Originalbetriebsanleitung

CE Dokumentation

Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt lesen!

Dieses Dokument sowie alle Dokumente im Anhang unterliegen keinem Änderungsdienst!

Technische Änderungen vorbehalten.

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Ausgabe:	ersetzt Ausgabe:	Dok./ Art.-Nr.:
07/2011	06/2011	1096.0966

Inhaltsverzeichnis

1 Wichtige grundlegende Informationen 4

1.1 Zielgruppen 5
1.2 Mitgeltende Dokumente 5
1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen 5
1.4 Warnhinweise und Symbole 6
1.5 Fachbegriffe 6

2 Sicherheit 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2 Mögliche Fehlanwendungen 7
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 7
2.3.1 Produktsicherheit 7
2.3.2 Pflichten des Betreibers 7
2.3.3 Pflichten des Personals 8
2.4 Restgefahren 8
2.5 Spezielle Gefahren 8
2.5.1 Gefährliche Fördermedien 8

3 Aufbau und Funktion 9

3.1 Kennzeichnung 9
3.1.1 Typenschild 9
3.1.2 Pumpentyp-Kennzeichnung 9
3.1.3 Ausführungen 9
3.2 Allgemeine Beschreibung 10
3.2.1 Begriffsbestimmungen 10
3.2.2 TOE-GN 11
3.2.3 TOE-GA 12
3.3 Aufbau und Wirkungsweise 13
3.4 Wellenabdichtung 13
3.5 Hilfsbetriebssysteme 13
3.5.1 Dichtungsbetriebssystem 13

4 Transport, Lagerung und Entsorgung 14

4.1 Transportieren 14
4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen 14
4.1.2 Transport mit Hebezeugen 14
4.2 Lagern 15
4.3 Konservieren 15
4.4 Konservierung entfernen 15
4.5 Entsorgen 16

5 Aufstellung und Anschluss 17

5.1 Rohrleitungen planen 17
5.1.1 Abstützungen und Anschlüsse auslegen 17
5.1.2 Querschnitts- und Richtungsänderungen 17
5.1.3 Nennweiten festlegen 17
5.1.4 Rohrleitungslängen festlegen 17
5.2 Absperrvorrichtungen 17
5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen 17
5.3 Aufstellung vorbereiten 18
5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen 18
5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr 18
5.3.3 Aufstellort vorbereiten 18
5.3.4 Fundament und Untergrund vorbereiten 18
5.3.5 Wärmeisolierung montieren 18
5.3.6 Konservierung entfernen 18
5.4 Mit Fundament aufstellen 18
5.4.1 Aggregat auf Fundament setzen 18
5.4.2 Aggregat befestigen 19
5.5 Ohne Fundament aufstellen 19
5.6 Auf verwindungssteifer ebener Fläche/Rahmen aufstellen 19
5.7 Motor montieren 19
5.7.1 TOE-GN: Motor montieren 19
5.7.2 TOE-GA : Motor montieren 20
5.8 Rohrleitungen anschließen 20
5.8.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden 20
5.8.2 Saug-/Zulaufleitung montieren 20
5.8.3 Druckleitung montieren 20
5.8.4 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss 20
5.9 Kupplungsausrichtung (TOE-GN) prüfen 20
5.9.1 Vor der Inbetriebnahme 21
5.9.2 Nach der Erstinbetriebnahme 21
5.10 Motor nachjustieren 21
5.11 Elektrisch anschließen 22
5.11.1 Netzanschlussleitung 22
5.11.2 Motor anschließen 22
5.11.3 Drehrichtung prüfen 22
5.11.4 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben 22

6 Betrieb 23

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten 23
6.1.1 Ausführung feststellen 23
6.1.2 Konservierung entfernen 23
6.1.3 Stillstandzeit prüfen 23
6.2 Füllen und Entlüften 23
6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten 23
6.3 In Betrieb nehmen 23
6.3.1 Betrieb mit heißen Medien 23
6.3.2 Einschalten 23
6.3.3 Ausschalten 24
6.4 Betriebsgrenzen 24
6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit 24
6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH) 24
6.4.3 Schalthäufigkeit 24
6.4.4 Mindestförderstrom 24
6.4.5 Variable Drehzahlen 25
6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit 25
6.5 Außer Betrieb nehmen 25
6.6 Wieder in Betrieb nehmen 25
6.7 Stand-by-Aggregat betreiben 25

7 Wartung und Instandhaltung 26

7.1 Allgemeine Hinweise 26
7.2 Überwachen 26
7.3 Demontieren 26
7.3.1 Zum Hersteller senden 27
7.3.2 Ersatzteile 27
7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/des Aggregates 27
7.3.4 Ausbau der Einschubeinheit TOE-GN 27
7.3.5 Ausbau der Pumpe TOE-GN 27
7.3.6 Demontage TOE-GN 28
7.3.7 Ausbau der Montageeinheit TOE-GA 28
7.3.8 Ausbau des Aggregates TOE-GA 28
7.3.9 Demontage TOE-GA 29
7.4 Montagevorbereitung 29

7.5 Montage 30
7.5.1 Montage TOE-GN 30
7.5.2 Montage TOE-GA 31

8 Störungsbehebung 33

9 Technische Daten 36

9.1 Betriebsgrenzwerte 36
9.1.1 Umgebungsbedingungen 36
9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme 36
9.1.3 Fördermedium 36
9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten 36

9.2 Allgemeine Technische Daten 36
9.2.1 Schalldruckpegel 36
9.2.2 Hydrostatische Druckprobe 36
9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr 36
9.2.4 Quenchvorlage 37
9.2.5 Anziehdrehmomente 37

9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Pumpenstutzen 38

9.4 Konservierungsmittel 38

9.5 Prüfdruck für Druckprüfung 38

9.6 Zubehör 38

10 Anhang 39

10.1 Schnittzeichnungen TOE-GN 40
10.1.1 TOE-GN, Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470 40
10.1.2 TOE-GN, Ausführung mit Quench 41
10.1.3 TOE-GN, Ausführung mit Kohlelager 41
10.1.4 TOE-GN, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm 41

10.2 Schnittzeichnungen TOE-GA 42
10.2.1 TOE-GA, Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470 42
10.2.2 TOE-GA, Ausführung mit Quench 43
10.2.3 TOE-GA, Ausführung mit Fuß (Motorbauform B5) 43
10.2.4 TOE-GA, Ausführung mit Kohlelager 43
10.2.5 TOE-GA, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm 43

10.3 Hilfsanschlüsse 44

10.4 Berechnung des Betriebspunktes 45

10.5 Unbedenklichkeitserklärung 46

10.6 EG – Konformitätserklärung 47

1 Wichtige grundlegende Informationen

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Technischen Dokumentation der Anlage, gemäß EG-Maschinenrichtlinie.

CE

Die vorliegende Betriebsanleitung entspricht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen, Anhang I, Punkt 1.7.4

Die vorliegende Betriebsanleitung ist an den Werksverantwortlichen gerichtet, der sie dem für die Aufstellung, den Anschluss, die Anwendung und die Wartung der Anlage verantwortlichen Personal übergeben muss.

Er muss sich vergewissern, dass die in der Betriebsanleitung und in den beiliegenden Dokumenten enthaltenen Informationen gelesen und verstanden wurden.

Die Betriebsanleitung muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt werden und muss auch bei geringstem Zweifel zu Rate gezogen werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Tieren oder Sachen sowie an der Anlage selbst, die durch unsachgemäße Anwendung, durch Nichtbeachtung oder ungenügende Beachtung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitskriterien entstehen, bzw. durch Abänderung der Anlage oder der Verwendung von nicht geeigneten Ersatzteilen verursacht werden.

Die Urheberrechte für diese Betriebsanleitung liegen ausschließlich bei der

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

oder bei deren rechtlichem Nachfolger.

Die vorliegende Betriebsanleitung darf nur mit schriftlicher Genehmigung vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden. Dies trifft auch dann zu, wenn von der Betriebsanleitung nur Auszüge kopiert oder weitergeleitet werden. Dieselben Bedingungen bestehen für die Weitergabe der Betriebsanleitung in digitaler Form.

Diese Anleitung

- ist Teil der Pumpe / des Aggregates.
- ist gültig für alle genannten Baureihen.
- beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen
- ist über die gesamte Lebensdauer der Maschine aufzubewahren.
- ist an jeden etwaigen nachfolgenden Besitzer der Maschine weiterzugeben.

Lieferumfang

- Spiralgehäusepumpe (TOE-GN/-GA)
- Einschubeinheit(-en)
- Betriebsanleitung
- Motor (optional)
- Kupplung/Kupplungsschutz (optional)
- Grundplatte (optional)

Serviceadresse

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ der

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der nachfolgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Sachwidrige Verwendung der Maschine (sachgemäße Verwendung → Technisches Datenblatt)
- Unsachgemäßes Montieren, In Betrieb nehmen, Bedienen und Warten der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise/Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen der Maschine
- Mangelhafte Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

1.1 Zielgruppen

Zielgruppe	Aufgabe
Erstausrüster und Anlagenbauer	► Diese Anleitung dem Betreiber der Anlage zur Verfügung stellen. ► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
Betreiber	► Diese Anleitung am Einsatzort der Anlage verfügbar halten, auch für spätere Verwendung. ► Mitarbeiter zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente anhalten, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise. ► Zusätzliche anlagenbezogene Bestimmungen und Vorschriften beachten.
Fachpersonal, Monteur	► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1 Zielgruppen und ihre Aufgaben

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
Technisches Datenblatt	Technische Daten, Einsatzbedingungen
Maßzeichnung	Aufstellmaße, Anschlussmaße usw.
Schnittzeichnung	Schnittzeichnung, Teile-Nummern, Benennung der Komponenten
Zulieferdokumentation	Technische Dokumentation für verbaute Zulieferteile
Montageanleitung: Gehäusedeckelisolierung	Einbau der Gehäusedeckelisolierung (nur wenn Lieferbestandteil)
Ersatzteilliste	Ersatzteilbestellung
Einlagerung und Konservierung von Kreiselpumpen	Richtlinien zur Langzeitkonservierung
Konformitätserklärung	Normenkonformität
Einbauerklärung	Normenkonformität

Tab. 2 Mitgeltende Dokumente

1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von Speck-Pumpen gelieferten, unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Hinweise/Beschreibungen in Kap. 7 „Wartung und Instandhaltung“ (→ Seite 26) zu beachten.

1.4 Warnhinweise und Symbole

Warnhinweis	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
⚠ GEFAHR	unmittelbar drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
⚠ WARNUNG	mögliche drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
⚠ VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverletzung
VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Sachschaden

Tab. 3 Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung

Symbol	Bedeutung
⚠	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.
⚠	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod durch Stromschlag zu vermeiden.
►	Handlungsanleitung
1. , 2. , …	Mehrschrittige Handlungsanleitung
✓	Voraussetzung
→	Querverweis
ⓘ	Information, Hinweis

Tab. 4 Symbole und Bedeutung

1.5 Fachbegriffe

Begriff	Bedeutung
Pumpe	Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile
Aggregat	Komplettes Aggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen
Teilaggregat	Aggregat ohne Motor und/oder ohne Zubehörteile
Einschubeinheit	Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine
Prozessbauweise	Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt.
Spülmedium	Sperrmedium am Wellendichtungssystem
Kühlmedium	Kühlluft des Elektromotors oder Lüfterflügels
Hilfsbetriebssysteme	Einrichtungen zum Betrieb der Pumpe

Tab. 5 Fachbegriffe und Bedeutung

2 Sicherheit

ⓘ Der Hersteller haftet nicht für Schäden aufgrund Nichtbeachtung der Gesamtdokumentation.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Alle Hinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Alle Sicherheitshinweise beachten.
- Inspektions- und Wartungsarbeiten einhalten.
- Aggregat ausschließlich zur Förderung der zulässigen Fördermedien verwenden (→ Technisches Datenblatt).
- Betriebsgrenzen und baugrößenabhängigen Mindestförderstrom einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Trockenlauf vermeiden:
  - Erste Schäden an den Gleitringen der Gleitringdichtung sowie an den Gleitlagern innerhalb weniger Sekunden.
  - Sicherstellen, dass das Aggregat nur mit Fördermedium in Betrieb genommen und nicht ohne Fördermedium betrieben wird.
- Kavitation vermeiden:
  - Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.
  - Druckseitige Armatur nicht über den zulässigen Betriebsbereich öffnen (→ Technisches Datenblatt).
  - Saugseitige Filter reinigen.
- Überhitzung vermeiden:
  - Aggregat nicht gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
  - Mindestförderstrom beachten (→Technisches Datenblatt).
  - Isolation beachten.
- Motorschäden vermeiden:
  - Druckseitige Armatur nicht über den vereinbarten Betriebspunkt öffnen.
  - Schalthäufigkeit des Aggregates / des Motors beachten. (→ Betriebsanleitung Motorhersteller).
  - Motorschutzschalter nicht über Nennstrom einstellen.
  - Lüfterhaube sauber halten.
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.

2.2 Mögliche Fehlanwendungen

- Einsatzgrenzen des Aggregates bezüglich Temperaturen, Druck, Drehzahl, Förderstrom, Dichte und Viskosität beachten (→Technisches Datenblatt).
- Mit zunehmender Dichte des Fördergutes nimmt die Leistungsaufnahme des Motors zu. Um eine Überlastung des Aggregates auszuschließen, die zulässige Dichte einhalten (→ Technisches Datenblatt). Eine geringere Dichte ist zulässig. Zusatzeinrichtungen entsprechend anpassen.
- Bei Förderung von feststoffbeladenen Flüssigkeiten die Grenzwerte für Feststoffanteil und Korngröße einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Die Kombination mehrerer Grenzwerte ist zu vermeiden (→ Technisches Datenblatt).
- Von den Auftrags- bzw. Vertragsdaten abweichendes Fördergut ist nicht zulässig (→ Technisches Datenblatt).
- Temperatursprünge des Fördermediums vermeiden.
- Den Einsatz in Räumen vermeiden, in denen explosive Gase auftreten, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Das Absaugen, Fördern und Verdichten von explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Medien vermeiden, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Aggregat nicht im teilmontierten Zustand betreiben.
- Kühlstrom nicht behindern.
- Bei Verwendung von Hilfsbetriebssystemen:
  - Verträglichkeit des Spülmediums mit dem Produktmedium sicherstellen.
  - Permanente Zufuhr des entsprechenden Spülmediums sicherstellen.
- Mit dem nicht autorisierten Öffnen der Pumpe / des Aggregates erlischt jeglicher Mängelanspruch.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

ⓘ Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.3.1 Produktsicherheit

Die Pumpe/das Aggregat ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Aggregates und anderer Sachwerte möglich.

- Aggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung:
  Aggregat sofort stillsetzen und Störung durch zuständige Person beseitigen lassen.
- Ergänzend zur Gesamtdokumentation, die gesetzlichen oder sonstigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie geltenden Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes einhalten.

2.3.2 Pflichten des Betreibers

2.3.2.1 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Aggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Einhaltung und Überwachung sicherstellen:
  - bestimmungsgemäße Verwendung
  - gesetzliche oder sonstige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
  - Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
  - geltende Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes
- Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

2.3.2.2 Personalqualifikation

- Sicherstellen, dass mit Tätigkeiten am Aggregat beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.
- Verantwortungen, Zuständigkeiten und Überwachung des Personals regeln.
- Alle Arbeiten nur von technischem Fachpersonal durchführen lassen:
  - Montage-, Instandsetzungs-, Wartungsarbeiten
  - Arbeiten an der Elektrik
- Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal Arbeiten an der Pumpe/am Aggregat durchführen lassen.

2.3.2.3 Sicherheitseinrichtungen

- Folgende Sicherheitseinrichtungen vorsehen und deren Funktion sicherstellen:
  - für heiße, kalte und sich bewegende Teile: bauseitiger Berührungsschutz des Aggregates
  - bei möglicher elektrostatischer Aufladung: entsprechende Erdung vorsehen.

2.3.2.4 Gewährleistung

- Während der Gewährleistung vor Umbau-, Instandsetzungsarbeiten oder Veränderungen die Zustimmung des Herstellers einholen.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden.
- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüche.

2.3.3 Pflichten des Personals

- Hinweise am Aggregat beachten und lesbar halten, z. B. Drehrichtungspfeil, Kennzeichnung der Medienanschlüsse.
- Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile während des Betriebes nicht entfernen.
- Wenn notwendig, Schutzausrüstung verwenden.
- Arbeiten am Aggregat nur im Stillstand ausführen.
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach allen Arbeiten am Aggregat die Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig montieren.

2.4 Restgefahren

⚠ WARNUNG

Einziehen von langen, offenen Haaren sowie losen Kleidungsstücken (Krawatten) an den Schutzabdeckungen des Motors und der Wellenkupplung ist möglich.

► Haarnetz tragen!

► Krawatten ausziehen!

Verletzungen durch Herausschleudern von Gegenständen, die in die Öffnungen der Motorlüfterhaube oder die Öffnungen des Kupplungsschutzes eingeführt werden!

► Keine Gegenstände einführen!

Verbrennungen/Verbrühungen durch heiße Oberflächen oder heißes Medium!

► Nicht berühren!

► Schutzhandschuhe tragen!

Verletzungen durch Austreten von Fördermedium bei defekter Gleitringdichtung!

► Aggregat außer Betrieb nehmen!

► Aggregat instand setzen!

2.5 Spezielle Gefahren

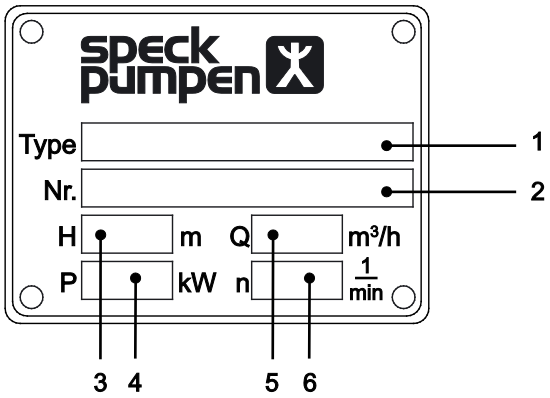
2.5.1 Gefährliche Fördermedien

- Beim Umgang mit gefährlichen Fördermedien (z. B. heiß, brennbar, explosiv, giftig, gesundheitsgefährdend) Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen beachten.
- Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Kennzeichnung

3.1.1 Typenschild



1 Pumpentyp
2 Werksnummer (= Seriennummer)
3 Förderhöhe
4 Leistungsbedarf
5 Förderstrom
6 Drehzahl

Abb. 1 Typenschild (Beispiel)

3.1.2 Pumpentyp-Kennzeichnung

	TOE	-G	A	32	-160	/155
1						
2						
3						
4						
5						
6						

1 TOE = Wärmeträgerpumpe
2 Gleitringdichtung
3 Ausführungen
N = Normpumpe mit Lagerträger und ax/top-Gehäuse*
A = Blockpumpe mit ax/top-Gehäuse*
4 Nennweite Druckstutzen [mm]
5 Nenndurchmesser Laufrad [mm]
6 Ausgeführter Durchmesser Laufrad [mm]

Tab. 6 Pumpentyp-Kennzeichnung TOE (Beispiel)

* ax/top-Gehäuse = Gehäuse mit axialem Saugstutzen und radialem Druckstutzen

3.1.3 Ausführungen

TOE-GN			TOE-GA		
32-160	**32-200**	**32-250**	**32-160**	**32-200**	**32-250**
40-160	**40-200**	**40-250**	**40-160**	**40-200**	**40-250**
50-160	**50-200**	**50-250**	**50-160**	**50-200**	**50-250**
65-160	**65-200**	***65-250***	**65-160**	**65-200**	***65-250***
80-160	***80-200***	***80-250***	**80-160**	***80-200***	***80-250***

	Lagerträger 360
	Lagerträger 470

Tab. 7 Ausführungen

3.2 Allgemeine Beschreibung

Pumpen der Baureihen TOE-GN/-GA sind horizontale, einstufige, einströmige Spiralgehäusepumpen mit Lagerträger in Prozessbauweise. Das Spiralgehäuse mit axialem Saugstutzen und radialem Druckstutzen ist mit angegossenen Pumpenfüßen ausgestattet. Das Laufrad ist als Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln ausgeführt.

Die Wellenlagerung erfolgt durch ein vom Fördermedium geschmiertes radiales Gleitlager im Gehäusedeckel. Ein im Gleitringdichtungsgehäuse montiertes lebensdauergeschmiertes Wälzlager übernimmt den hydraulisch nicht ausgleichbaren Restschub.

Die Wellenabdichtung erfolgt immer mit einer Gleitringdichtung. Das Gleitringdichtungsgehäuse kann optional mit einer Quenchvorlage ausgerüstet werden.

Die Hauptabmessungen und die hydraulische Leistung entsprechen DIN EN 733 (Ausgabe 1995).

3.2.1 Begriffsbestimmungen

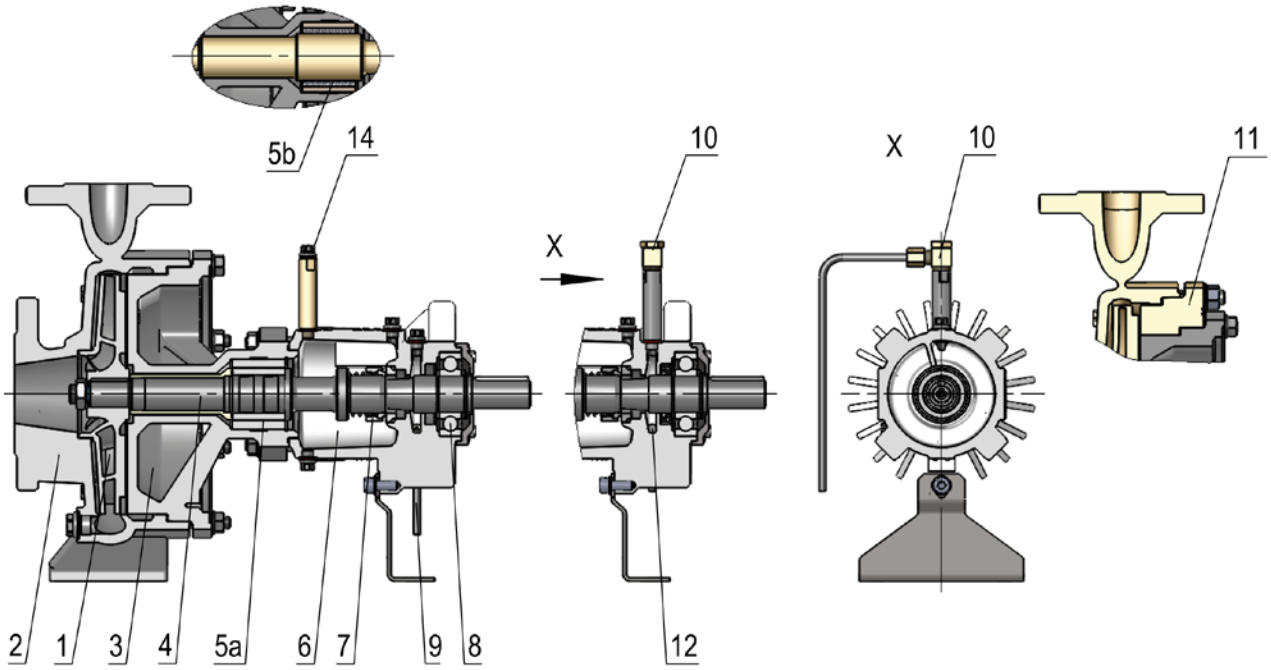
ⓘ (→ Schnittzeichnung, Seite 40ff.)

- **Gehäusedeckel** (161)
  Dieser dient zur Aufnahme der Gleitlagerung (310) und des Gleitringdichtungsgehäuses (441).
- **Gleitlagerung** (310)
  Sie bildet das erste Lager in der Nähe des Laufrads (230), ist als reines Radiallager konzipiert und besteht bei Ausführung in Siliziumkarbid aus der Gleitlagerhülse (310) und der Gleitlagerbuchse (310.1). Bei Ausführung der Gleitlagerung in Kohle entfällt die Wellenhülse. Die Gleitlagerbuchse ist bei beiden Ausführungen federelastisch gelagert, um sich den betriebsbedingten Bewegungen der Welle flexibel anpassen zu können.
- **Gleitringdichtungsgehäuse** (441)
  Im Gleitringdichtungsgehäuse ist die drehrichtungsabhängige Gleitringdichtung und das zweite Wellenlager untergebracht. Das Wellenlager ist ein Wälzlager mit 2 Dichtscheiben und dient zur Aufnahme der resultierenden Radialkräfte und den hydraulisch nicht ausgleichbaren restlichen Axialkräften.
- **Laterne** (341)
  Als Variantenträger für die unterschiedlichen Pumpenbauarten TOE-GA und TOE-GI nimmt sie auf der einen Seite den inneren Teil und auf der anderen Seite den äußeren Teil der Pumpe auf.
- **Einschubeinheit bei TOE-GN** = Laufrad + Gehäusedeckel + Gleitringdichtungsgehäuse
- **Montageeinheit bei TOE-GA / TOE-GI** = Einschubeinheit + Laterne

3.2.2 TOE-GN

Nach dem Entfernen der Gehäusedeckelverschraubung kann diese Einschubeinheit ohne Demontage der Rohrleitungen aus dem Spiralgehäuse ausgebaut werden (Prozessbauweise). Bei Einsatz von Kupplungen mit Zwischenstück kann bei Demontage des Gehäusedeckels auch der Antriebsmotor fest auf der Grundplatte verschraubt werden.

Die Pumpe wird von einem freistehenden Motor über eine drehelastische Wellenkupplung angetrieben.



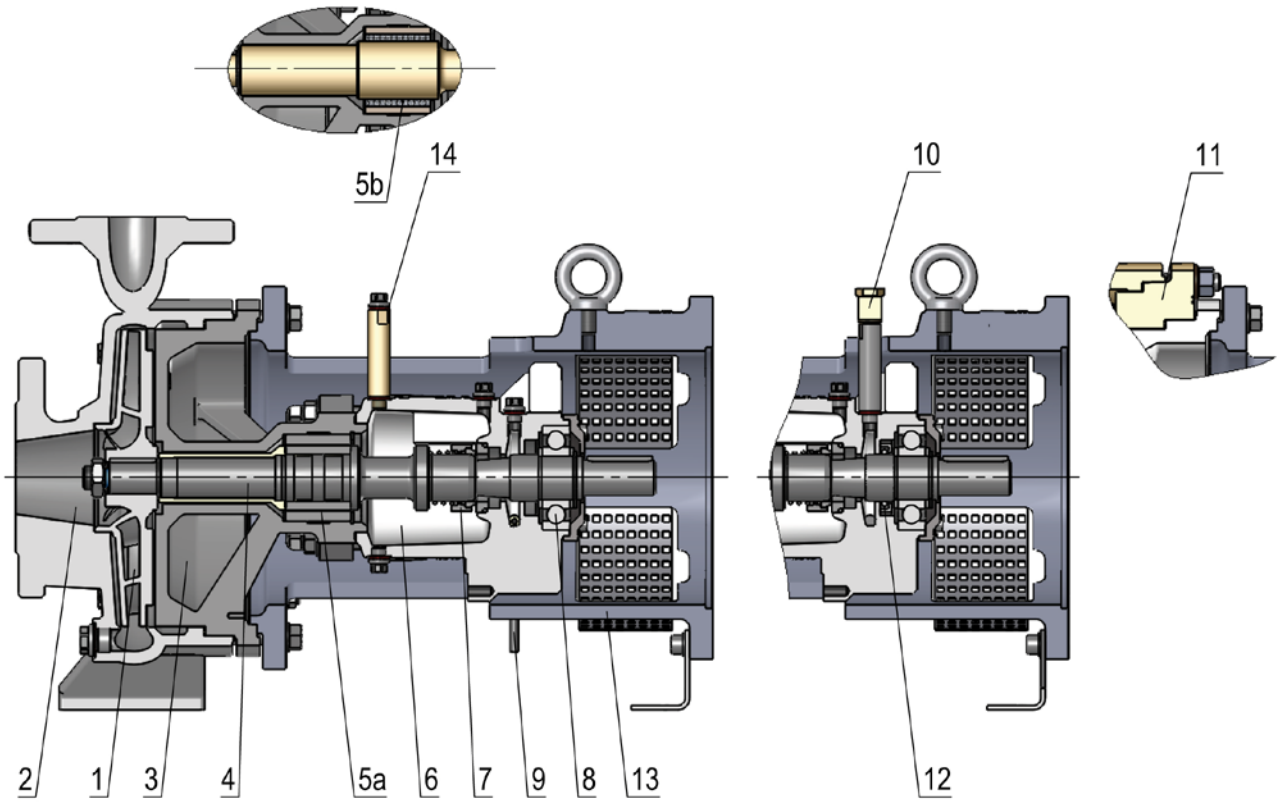
1 Laufrad
2 Spiralgehäuse
3 Gehäusedeckel
4 Welle
5a Gleitlager S SiC
5b Gleitlager Kohle
6 Gleitringdichtungsgehäuse
7 Gleitringdichtung
8 Wälzlager
9 Leckagerohr *)
10 Quenchvorlage (optional)
11 Gegenflansch
12 Radialer Wellendichtring **)
14 Entlüftung
*) entfällt bei Ausführung mit Quench
**) nur bei Ausführung mit Quench

Abb. 2 Aufbau TOE-GN

3.2.3 TOE-GA

Nach dem Entfernen der Gehäusedeckelverschraubung kann diese komplette Montageeinheit ohne Demontage aus dem Spiralgehäuse ausgebaut werden.

Die Pumpe wird von einem an die Motorlaterne angeflanschten Motor mit einer Klauenkupplung angetrieben.



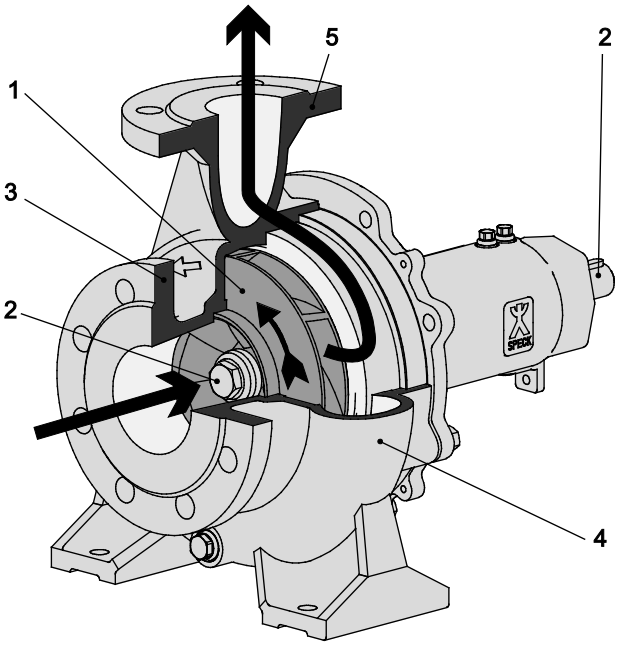
1 Laufrad
2 Spiralgehäuse
3 Gehäusedeckel
4 Welle
5a Gleitlager S SiC
5b Gleitlager Kohle
6 Gleitringdichtungsgehäuse
7 Gleitringdichtung
8 Wälzlager
9 Leckagerohr*)
10 Quenchvorlage (optional)
11 Gegenflansch
12 Radialer Wellendichtring**)
13 Laterne
14 Entlüftung

*) entfällt bei Ausführung mit Quench

**) nur bei Ausführung mit Quench

Abb. 3 Aufbau TOE-GA

3.3 Aufbau und Wirkungsweise



1 Laufrad
2 Welle
3 Saugstutzen
4 Spiralgehäuse
5 Druckstutzen

Abb. 4 Funktionsweise einer Radialradpumpe

Kreiselpumpen sind Strömungsmaschinen. Sie werden zur Förderung von Flüssigkeiten eingesetzt. Die Pumpen der TOE-Baureihe sind Kreiselpumpen mit Radiallaufrad (1). Die Anströmung des Laufradmundes erfolgt in axialer Richtung.

Durch die radial angebrachten Schaufeln des Laufrads wird die axial einströmende Flüssigkeit umgelenkt und auf eine Kreisbahn gezwungen. Im Spiralgehäuse (4) wird die aus dem Laufrad austretende Flüssigkeit in einer Spirale an den Druckstutzen (5) weitergeleitet. Wegen der Umlenkung und des radialen Austritts der Flüssigkeit wird diese Art von Laufrad als Radiallaufrad bezeichnet.

Ist das Laufrad (1) auf beiden Seiten mit Deckscheiben versehen, handelt es sich um ein geschlossenes Laufrad. Entfällt die vordere Deckscheibe, wird das Laufrad als halboffenes oder offenes Laufrad bezeichnet. Die Laufradform hat starken Einfluss darauf, welche Flüssigkeiten gefördert werden können (Verschmutzungsgrad).

Das Laufrad ist starr auf der Pumpenwelle (2) fixiert. Zur Wellenabdichtung wird eine wartungsfreie Gleitringdichtung eingesetzt.

Kreiselpumpen sind nicht selbstsaugend. Sie müssen vor der Inbetriebnahme immer mit Flüssigkeit gefüllt werden. Im Saugbetrieb empfiehlt es sich deshalb, die Saugleitung mit einem Fußventil auszurüsten.
Gerät während des Betriebes Luft oder Gas in die Förderflüssigkeit, bricht schon bei geringen Mengen (3%) die Förderhöhe ein. Eine rasche Zerstörung ist die Folge.

3.4 Wellenabdichtung

Die Wellenabdichtung bei der TOE-GN/-GA Reihe erfolgt mit Gleitringdichtungen:

- Einzelgleitringdichtung: nicht entlastet, drehrichtungsabhängig

ⓘ Gleitringdichtungen können eine funktionsbedingte Leckage von mehreren Tropfen pro Minute haben.

3.5 Hilfsbetriebssysteme

3.5.1 Dichtungsbetriebssystem

3.5.1.1 Quenchvorlage (optional)

Bei einer Quenchvorlage ist der Druck des abzudichtenden Fördermediums auf die Gleitringdichtung größer als der Druck des Quenchmediums. Die Gleitflächen an der Gleitringdichtung werden durch das abzudichtende Fördermedium geschmiert.

Verwendungsbeispiele für Quenchvorlage:

- Bei Fördermedien, die mit Sauerstoff reagieren
- Verhindern von Geruchsbelästigung

3.5.1.2 Leckagerohr (Standard)

Ist keine Quenchvorlage vorgesehen, wird ein Rohr als gezielter Abzug der Dichtungsleckage angebracht.

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

ⓘ Vor der Durchführung von Transport- und Umschlagvorschriften sind folgende Unfallverhütungsvorschriften zu beachten:

- BGV D8 Winden, Hub- und Zuggeräte
- BGV D6 Lastaufnahmeeinrichtungen

4.1 Transportieren

ⓘ Gewichtsangaben (→ Technisches Datenblatt)

4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

1. Pumpe/Aggregat beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
2. Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. Verpackungsmaterial gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

4.1.2 Transport mit Hebezeugen

⚠ GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

- ► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.
- ► Aggregat nur in horizontaler Position transportieren.
- ► Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.
- ► Niemals Pumpe am freien Wellenende anhängen.
- ► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.
- ► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

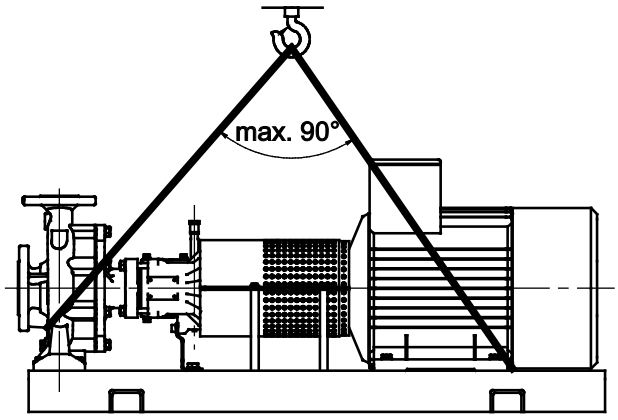


Abb. 5 Hebezeuge befestigen am Aggregat mit Grundplatte (TOE-GN/-GA)

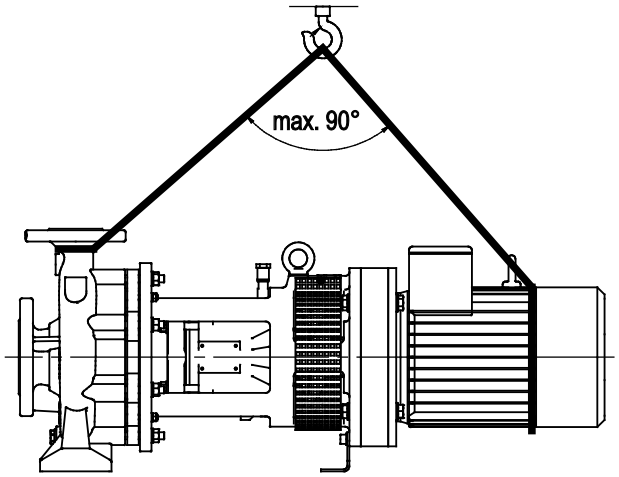


Abb. 6 Hebezeuge befestigen am Aggregat ohne Grundplatte (TOE-GA)

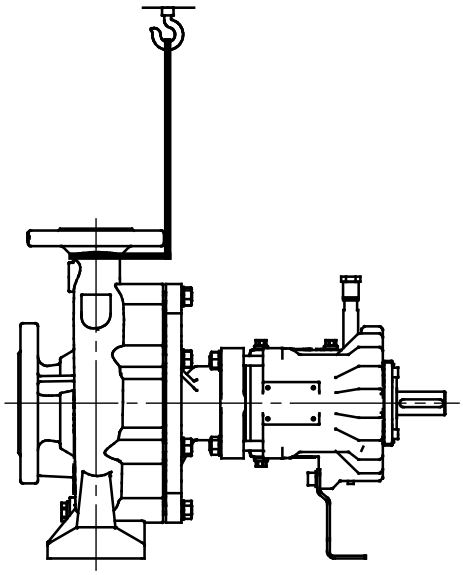


Abb. 7 Hebezeuge befestigen an der Pumpe (TOE-GN)

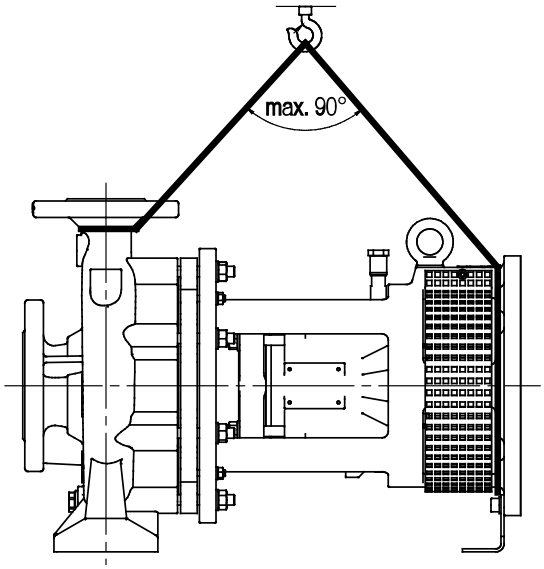


Abb. 8 Hebezeuge befestigen an der Pumpe mit Laterne (TOE-GA)

- ► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

Werkseitig konservierte Pumpen/Aggregate sind mit einem Korrosionsschutz vorbehandelt. Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis max. 6 Monaten gegeben. Wird die Pumpe/das Aggregat über diesen Zeitraum hinaus länger eingelagert, muss nachkonserviert (→ Konservieren, Seite 15) werden.

Wird eine bereits betriebene Pumpe/Aggregat eingelagert, so ist diese gemäß Punkt 4.3 Konservieren vorzubereiten.

Eingesetzte Konservierungsmittel und Einlagerungszeiten (→ Seite 38)

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß lagern.

1. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
2. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
   - trocken
   - frostfrei
   - erschütterungsfrei
   - geschützt
   - dunkel
   - konstante Luftfeuchtigkeit
3. Pumpenwelle einmal monatlich durchdrehen.
4. Sicherstellen, dass Pumpenwelle und Lager dabei die Drehlage verändern.

4.3 Konservieren

ⓘ Nicht nötig bei rostfreiem Werkstoff (hier wird jedoch Flugrostbildung verhindert)

ⓘ Standardmäßig haben die Pumpen keinen speziellen Konservierungsschutz.

Die Pumpen müssen bei Einlagerung über 6 Monate oder längerem Stillstand gegen Korrosion konserviert werden. Daraus ergibt sich eine Außen- und Innenkonservierung der Pumpe.

Nach Rücksprache mit dem Hersteller kann gegen Aufpreis die Pumpe oder Ersatzteile mit einem auf die Einlagerungszeit und -bedingungen abgestimmten Konservierungsschutz geliefert werden.

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

► Aggregat dekontaminieren.

► Pumpe ordnungsgemäß innen und außen konservieren.

1. Konservierungsmittel nach Art und Dauer der Einlagerung wählen (→Konservierungsmittel, Seite 38)
2. Konservierungsmittel gemäß Herstellerangaben verwenden.
3. Außenkonservierung:
   Die Außenkonservierung mittels Streichen oder Aufsprühen (Sprühpistole) vornehmen.

   Zu konservierende Stellen:
   - alle blanken und unlackierten Teile (z. B. Wellenenden, Kupplungen, Flanschflächen, Manometer.
4. Innenkonservierung:

VORSICHT

Sachschaden bei Innenkonservierung von Pumpen mit EPDM-O-Ring innerhalb der Gleitringdichtung! (→ Technisches Datenblatt)

► Bei Pumpen mit O-Ring aus EPDM innerhalb der Gleitringdichtung nicht innen konservieren.

Die Innenkonservierung ist durch Streichen, Aufsprühen (Sprühpistole) oder Tauchen möglich.

Wir empfehlen:

Saugstutzen mit Blindflanschen sowie Entleerungs- und Entlüftungsbohrungen (D1, D2, V1, V2) mit Verschlussschrauben schließen und die Pumpe über den Druckstutzen mit Öl befüllen und mit Blindflansch oder Kunststoffdeckel verschließen.

Zu konservierende Stellen:
- alle medienberührten Pumpenteile

4.4 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konservierter Pumpe/Aggregat

VORSICHT

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

► Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger reinigen.

VORSICHT

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

► Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel die Dichtungen nicht angreift.

1. Konservierungsmittel ausspülen und mit Spülmedium auffangen.

ⓘ Konservierungsmittel können z. B. mit Wachslösemittel, Petroleum, Diesel. Waschbenzin oder alkalischen Reinigern entfernt werden. Wir empfehlen die Pumpe am einfachsten mit einem Dampfstrahler zu reinigen, dabei ist der Lagerbereich entsprechend abzudecken.

⚠ WARNUNG

Gesundheitliche Gefahren bei Einsatz falscher Reinigungsmittel im Lebensmittelbereich!

► Medienberührte Pumpenteile demontieren und vollständig reinigen.

► Reinigungsmittel entsprechend dem Einsatzbereich wählen.

2. Konservierungsmittel gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
3. Bei Einlagerungszeit über 6 Monate:
   - Elastomere aus EP-Kautschuk (EPDM) ersetzen.
   - Alle Elastomere (Runddichtringe, Wellendichtungen) auf Formelastizität prüfen und wenn nötig ersetzen.

4.5 Entsorgen

⚠ WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

► Vor dem Entsorgen des Aggregates:

- Auslaufendes Fördermedium auffangen und getrennt, gemäß örtlich geltenden Vorschriften, entsorgen.
- Rückstände vom Fördermedium im Aggregat/in der Pumpe neutralisieren.
- Konservierung entfernen (→ Seite 15).

► Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

► Lassen Sie das Aggregat/die Pumpe wegen der Gefahr möglicher Umweltverschmutzung durch ein zugelassenes Fachunternehmen entsorgen!

5 Aufstellung und Anschluss

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigungen!

► Transportsicherungen erst unmittelbar vor Aufstellung des Aggregates/der Pumpe entfernen.

► Abdeckungen, Transport- und Verschlussdeckel erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an das Aggregat/an die Pumpe entfernen.

5.1 Rohrleitungen planen

5.1.1 Abstützungen und Anschlüsse auslegen

VORSICHT

Sachschaden durch zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe!

► Sicherstellen, dass zulässige Werte eingehalten werden (→ DIN ISO 9908; Tabelle 15, Seite 38).

► Aggregat nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
   - kalt/warm
   - leer/gefüllt
   - drucklos/druckbeaufschlagt
   - Positionsänderungen der Flansche
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festrosten.
3. Rohrleitungen unmittelbar vor dem Aggregat abfangen und spannungsfrei anschließen. Keine Gewichtsbelastung des Aggregates durch die Rohrleitungen.
4. Sicherstellen, dass die Rohrleitungsaufleger die entsprechende Tragkraft aufweisen.
5. Sicherstellen, dass entsprechende Dehnungsschleifen bzw. –fugen installiert sind, um bei hohen Temperaturen durch lineare Dehnung der Rohrleitungen keine Aggregatfluchtungsfehler zu erhalten.
6. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen für die hydraulischen Drücke und Temperaturen des Fördermediums geeignet sind.
7. Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten (→ Tabelle 15, Seite 38).
8. Rohrleitungen so anordnen, dass eine Pumpenspülung möglich ist, falls chemisch aggressive Flüssigkeiten gefördert werden.

5.1.2 Querschnitts- und Richtungsänderungen

1. Krümmungsradien kleiner als die 1,5-fache Rohrnennweite vermeiden.
2. Keine Armaturen oder Krümmer unmittelbar vor dem Saugstutzen vorsehen.
3. Starke Querschnitts- und Richtungsänderungen im Verlauf der Rohrleitungen vermeiden.

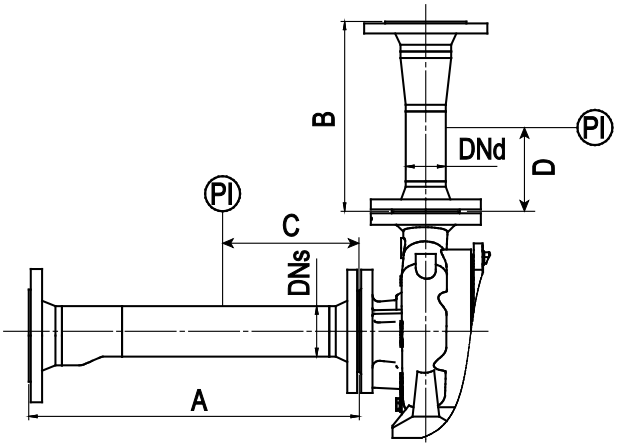
5.1.3 Nennweiten festlegen

ⓘ Anschlussgrößen der Saug-/Druckanschlüsse (→ Aufstellzeichnung)

► Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.

1. Saugleitungs-Nennweite ≥ Sauganschluss-Nennweite festlegen.
2. Druckleitungs-Nennweite ≥ Druckanschluss-Nennweite festlegen.

5.1.4 Rohrleitungslängen festlegen



A ≥ 5 x Nennweite Saugstutzen DN_S

B ≥ 5 x Nennweite Druckstutzen DN_d

C ≥ 2 x Nennweite Saugstutzen DN_S

D ≥ 2 x Nennweite Druckstutzen DN_d

Abb. 9 Beruhigungsstrecke festlegen

► Empfohlene Mindestwerte (A und B) beim Einbau des Aggregates/der Pumpe einhalten.

► Bei Durchmesserwechsel exzentrische Übergangstücke verwenden, um einer Gasblasenbildung vorzubeugen. Der konische Teil des Übergangsstücks muss untenliegend eingebaut werden (→ Abb. 9).

ⓘ Saugseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu hydraulischen Leistungseinbußen führen.

ⓘ Druckseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu erhöhter Geräuschentwicklung führen.

5.2 Absperrvorrichtungen

ⓘ Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

► Grundsätzlich Absperrorgane in Saug-/Zulauf- und Druckleitung einbauen.

5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

5.2.1.1 Verschmutzung vermeiden

1. Filter/Sieb in die Saugleitung einbauen (Siebquerschnitt = 3 x DN_S, Maschenweite ca. 1,25 mm, Drahtstärke ca. 0,4 mm, Sieb in Hutform, aus korrosionsbeständigem Material).
2. Zum Überwachen der Verschmutzung des Filters/Siebs eine Differenzdruckanzeige mit Kontaktmanometer montieren.

5.2.1.2 Rückfluss vermeiden

► Mit einem Rückflussverhinderer (Rückschlagventil/-klappe) zwischen Druckstutzen und Absperrarmatur sicherstellen, dass das Fördermedium nach dem Abschalten der Anlage nicht in das Aggregat zurückströmt.

ⓘ Bei der Verwendung von Erweiterungsstücken in der Rohrleitung sind diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil zu montieren.

5.2.1.3 Messen der Betriebszustände ermöglichen

1. Für Druckmessung: Manometer in Saug-/Zulauf- und Druckleitung vorsehen. Einbindungsstelle (PI) beachten (→ Abb. 9).
2. Leistungswächter motorseitig vorsehen.
3. Temperaturmessung pumpenseitig vorsehen.

5.3 Aufstellung vorbereiten

5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen

► Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ Technisches Datenblatt)

5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr

ⓘ Mindestabstände (→ Abstände zur Wärmeabfuhr, Seite 36)

5.3.3 Aufstellort vorbereiten

► Sicherstellen, dass der Aufstellort folgende Bedingungen erfüllt:

- Aggregat von allen Seiten frei zugänglich.
- genügend Raum für Ein-/Ausbau der Rohrleitungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, insbesondere für Aus-/Einbau des Aggregates.
- keine Einwirkung von Fremdschwingungen auf das Aggregat (Lagerschäden).
- frostfrei

5.3.4 Fundament und Untergrund vorbereiten

ⓘ Aufstellmöglichkeiten:

- mit Betonfundament
- mit Stahlfundamentrahmen
- ohne Fundament

► Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:

- eben, waagrecht
- sauber (keine Verunreinigung durch Öle, Stäube und Sonstiges)
- für Eigengewicht des Aggregates und alle Betriebskräfte aufnehmbar
- Standsicherheit des Aggregates gewährleistet
- bei Betonfundament:
  Normalbeton der Festigkeitsklasse B 25

5.3.5 Wärmeisolierung montieren

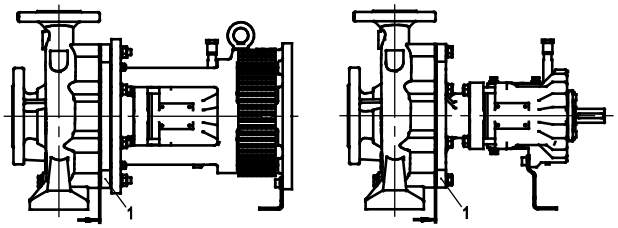
ⓘ Nur nötig, um Temperatur des Fördermediums aufrecht zu erhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

► Wärmeisolierung nur am Spiralgehäuse montieren.

► Lagerträger darf nicht isoliert werden.



1 Isolierung nur bis Gehäusedeckel (1)

Abb. 10 Wärmeisolierung montieren

► Wärmeisolierung ordnungsgemäß am Spiralgehäuse montieren.

5.3.6 Konservierung entfernen

► Wenn Pumpe/Aggregat direkt nach Aufstellung und Anschluss in Betrieb genommen wird: Konservierung vor Aufstellung entfernen (→Seite 15).

5.4 Mit Fundament aufstellen

ⓘ Nur möglich mit Grundplatte.

VORSICHT

Sachschaden durch Verspannen der Grundplatte!

► Grundplatte wie folgt auf Fundament setzen und befestigen.

5.4.1 Aggregat auf Fundament setzen

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Fundamentschrauben (→ Aufstellzeichnung)
- Stahlbeilagen
- Mörtelvergussmasse, schwindungsfrei
- Wasserwaage

1. Aggregat anheben (→ Transportieren, Seite 14)
2. Fundamentschrauben von unten in die Befestigungslöcher der Grundplatte einhängen.

ⓘ Bei Verwendung von Klebeankern Herstellerangaben beachten.

3. Aggregat auf das Fundament setzen.
   Dabei die Fundamentschrauben in die vorbereiteten Ankerlöcher versenken.

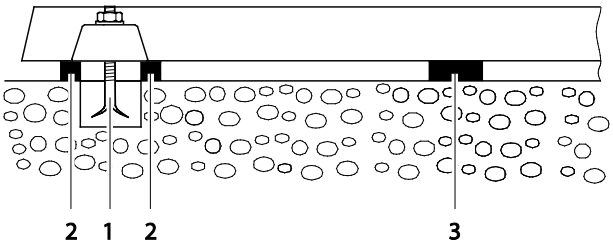


Abb. 11 Aufstellung mit Fundament

1. Aggregat mit Stahlbeilagen auf Höhen- und Systemmaße wie folgt ausrichten:
   - Neben jeder Fundamentschraube (1) links und rechts je 1 Stahlbeilage (2) anordnen.
   - Wenn Abstand der Ankerlöcher > 750 mm, zusätzliche Stahlbeilage (3) auf jeder Seite der Grundplatte in der Mitte anordnen.
2. Sicherstellen, dass Grundplatte und Stahlbeilagen flächig aufliegen.
3. Zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querrichtung prüfen.
4. Vorgang wiederholen, bis Grundplatte richtig ausgerichtet ist.

5.4.2 Aggregat befestigen

ⓘ Ausfüllen der Grundplatte mit Mörtelvergussmasse verbessert die Dämpfungseigenschaften.

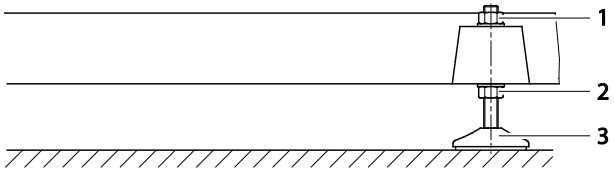
1. Ankerlöcher mit Mörtelvergussmasse ausgießen.
2. Wenn Mörtelvergussmasse abgebunden ist, Grundplatte an drei Punkten mit dem vorgesehenen Anziehdrehmoment festschrauben (→ Anziehdrehmomente, Seite 37).
3. Vor dem Anziehen der restlichen Schrauben Unebenheiten der Befestigungsfläche mit Distanzblechen neben jeder Schraube ausgleichen.
4. Sicherstellen, dass Grundplatte nicht verspannt ist.

5.5 Ohne Fundament aufstellen

ⓘ Mit Grundplatte

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Schraubenschlüssel
- Wasserwaage



1 Sechskantmutter

2 Sechskantmutter

3 Nivellierfuß

Abb. 12 Aufstellung ohne Fundament

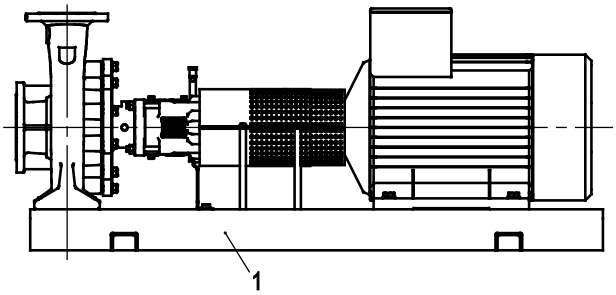
1. Aggregat anheben (→ Transport mit Hebezeugen, Seite 14).
2. Vier Nivellierfüße wie abgebildet montieren.
3. Aggregat auf den Untergrund setzen.
4. Höhe der Grundplatte über Nivellierfüße wie oben abgebildet einstellen:
   - Mit Schraubenschlüssel Sechskant am Nivellierfuß (3) festhalten.
   - Sechskantmutter (1) lösen.
   - Durch Drehen der Sechskantmutter (2) die Höhe einstellen.
   - Sechskantmutter (1) anziehen (→ Anziehdrehmomente, Seite 37).
   - Zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querrichtung prüfen.
   - Vorgang wiederholen bis Grundplatte richtig ausgerichtet ist.

5.6 Auf verwindungssteifer ebener Fläche/Rahmen aufstellen

ⓘ Einbaulage: waagrecht, Druckstutzen senkrecht nach oben

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Schraubenschlüssel



1 Fläche/Rahmen

Abb. 13 Aufstellung auf ebener Fläche/Rahmen

1. Aggregat anheben (→ Transportieren, Seite 14).
2. Aggregat auf verwindungssteifer ebener Fläche/Rahmen (1) setzen.
3. Aggregat spannungsfrei mit der Fläche/Rahmen (1) verschrauben.

5.7 Motor montieren

ⓘ Nur nötig, wenn Aggregat erst am Aufstellort komplettiert wird.

VORSICHT

Sachschaden durch Stöße und Schläge!

► Kupplungsnabe beim Aufschieben nicht verkanten.

► Auf Bauteile der Pumpe und des Motors keine Stöße und Schläge ausführen.

5.7.1 TOE-GN: Motor montieren

ⓘ Betriebsanleitung des Kupplungsherstellers beachten

1. Passfedern in Motor- und Pumpenwelle einsetzen.
2. Pumpen- und Motorwelle hauchdünn mit Molybdänsulfit (z. B. Molykote®) bestreichen.
3. Ohne Aufziehvorrichtung:
   - Zahnkränze und Zwischenstück entfernen
   - Naben auf ca. 80 °C erwärmen
4. Pumpen- und motorseitige Nabe auf die Wellen aufschieben bis Wellenende und Kupplungsnabe bündig sind.
5. Die Nabe mit dem Lüfter wird auf die Pumpenwelle gesteckt. Darauf achten, dass der Lüfter nicht am Lagerträger schleift.
6. Gewindestifte an beiden Naben anziehen.
7. Motor anheben (→ Betriebs-/Montageanleitung des Motorenherstellers) und auf Grundplatte setzen.
8. Motorwelle mit geeigneten Unterlegblechen unter den Motorfüßen an die Achshöhe der Pumpenwelle angleichen.
9. Zahnkränze in die Nockenpartie der Nabe an der Pumpe und der Nabe am Motor einsetzen.
10. Motor axial verschieben. Vorher Zwischenstück einsetzen und Einstellmaß „l_{12}“ (siehe Abb.14) zwischen den Kupplungsnaben einhalten. Das Einstellmaß ist der Betriebs-/ Montageanleitung des Kupplungsherstellers zu entnehmen.

11. Schrauben in die Motorfüße bzw. am Motorflansch eindrehen und leicht festziehen.
(→ Motor nachjustieren, Seite 21)

5.7.2 TOE-GA : Motor montieren

ⓘ Betriebsanleitung des Kupplungsherstellers beachten

1. Zwischenflansch (154) auf den Motorflansch anschrauben. Passfedern in Motor- und Pumpenwelle einsetzen.
2. Pumpen- und Motorwelle hauchdünn mit Molybdänsulfit (z. B. Molykote®) bestreichen.
3. Ohne Aufziehvorrichtung:
   - Zahnkranz entfernen
   - Naben auf ca. 80 °C erwärmen
4. Pumpen- und motorseitige Nabe auf die Wellen aufschieben bis Wellenende und Kupplungsnabe bündig ist.
5. Bei Pumpen mit Lüfter auf der Pumpenwelle darauf achten, dass der Lüfter nicht am Lagerträger schleift.
6. Gewindestifte an der pumpenseitigen Nabe anziehen.
7. Zahnkranz in die Nockenpartie der Nabe an der Pumpe einsetzen.
8. Kupplungsschutz der Laterne entfernen.
9. Motor in die Motorlaterne mit Zwischenflansch einfedern und an den Verbindungsschrauben festziehen.
10. Durch axiales Verschieben das Einstellmaß „E“ (→ Abb.15) der motorseitigen Nabe einstellen. Das Einstellmaß „E“ ist der Betriebs-/ Montageanleitung des Kupplungsherstellers zu entnehmen.
11. Gewindestift an der motorseitigen Nabe festziehen.
12. Kupplungsschutz an der Motorlaterne anbringen.

5.8 Rohrleitungen anschließen

5.8.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigung des Aggregates!

► Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in das Aggregat/in die Pumpe gelangen.

1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen reinigen.
2. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
3. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.

5.8.2 Saug-/Zulaufleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an Pumpen/Aggregat entfernen.
2. Zulaufleitung stetig fallend zu Pumpe/Aggregat verlegen.
3. Saugleitung stetig steigend zu Pumpe/Aggregat verlegen.
4. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Bei Saugbetrieb:
   Fußventil in die Saugleitung montieren (min. 0,5 m unter dem Aggregat), um das Leerlaufen von Aggregat und Saugleitung im Stillstand zu verhindern.
6. Bei Zulaufbetrieb:
   Flüssigkeitsniveau min. 0,5 m oberhalb der Wellenmitte der Pumpe/des Aggregates sicherstellen.

5.8.3 Druckleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an Pumpe/Aggregat entfernen.
2. Absperr- und Rückschlagventil installieren. Das Rückschlagventil zwischen Aggregat und Absperrventil montieren.
3. Druckleitung montieren.
4. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Werden Erweiterungsstücke in der Druckleitung verwendet, sollten diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil eingesetzt werden.
6. Die Verwendung von schnell schließenden Ventilen in der Anlage erfordert eine Dämpfungseinrichtung, um das Aggregat vor Druckstößen, Öl oder Wasserschlägen zu schützen.

5.8.4 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss

ⓘ Rohrleitung gemäß VDMA Richtlinie 24277 Spannungsarmer Rohrleitungsanschluss ausführen.

✓ Rohrleitung verlegt und abgekühlt

1. Anschlussflansche der Rohrleitungen vom Aggregat trennen.
2. Prüfen, ob die Rohrleitung sich im Bereich der zu erwartenden Dehnung in alle Richtungen frei bewegen lässt:
   - Nennweite < 150 mm: von Hand
   - Nennweite > 150 mm: mit kleinem Hebel
3. Sicherstellen, dass die Flansche planparallel liegen.
4. Anschlussflansche der Rohrleitungen wieder an das Aggregat anschließen.

5.9 Kupplungsausrichtung (TOE-GN) prüfen

ⓘ Nach Befestigung der Grundplatte am Fundament und der Anschluss der Rohrleitungen muss die Wellenkupplung sorgfältig kontrolliert und erforderlichenfalls der Motor am Aggregat nachgerichtet werden.

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Ausrichtung der Kupplung!

► Bei Höhen-, Seiten- oder Winkelversatz Motor exakt zur Pumpe ausrichten.

► Betriebsanleitung Wellenkupplung lesen und Herstellerangaben beachten.

► Alle beschriebenen Arbeiten nur von geschultem Fachpersonal ausführen lassen.

5.9.1 Vor der Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

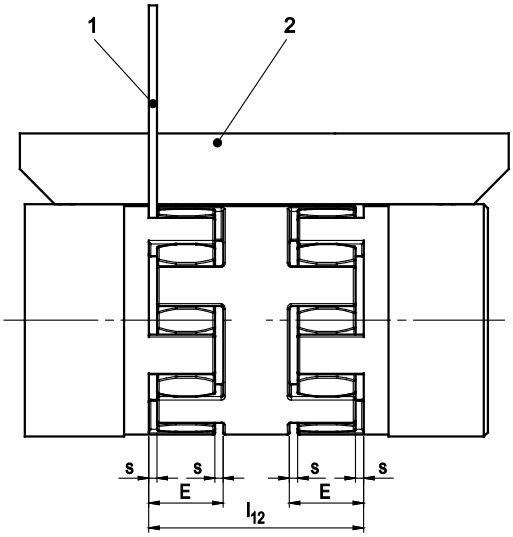
► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

► Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

ⓘ Die zulässigen Werte für Verlagerungen an der Kupplung sind der Betriebsanleitung des Kupplungsherstellers zu entnehmen.

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

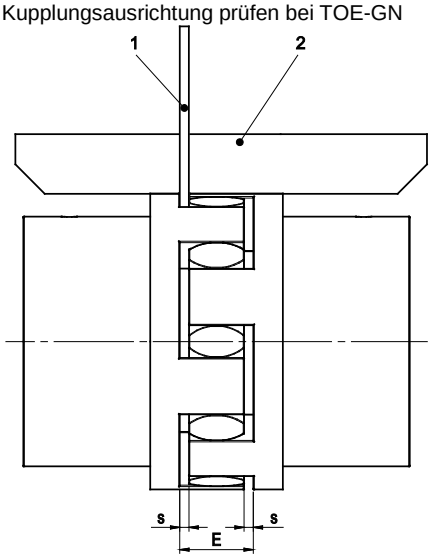
- Betriebsanleitung: Klauenkupplung/ Sonderkupplung
- Fühlerlehre
- Messschieber
- Haarlineal
- Messuhr (möglich bei Kupplungen mit Distanzstück)
- andere geeignete Werkzeuge, z. B. Laser-Ausrichtgerät



1 Fühlerlehre

2 Haarlineal

Abb. 14 Kupplungsausrichtung prüfen bei TOE-GN



1 Fühlerlehre

2 Haarlineal

Abb. 15 Kupplungsausrichtung prüfen bei TOE-GA

ⓘ Alle Maße sind der Betriebs-/ Montageanleitung des Kupplungsherstellers zu entnehmen.

1. Aggregat spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Kupplungsschutz demontieren.
3. Fuß spannungsfrei befestigen.
   - Alle Schrauben an dem Stützfuß lösen.
   - Stützfuß auf der Grundplatte festschrauben.
   - Freigängigkeit der Befestigungsschrauben zwischen Stützfuß und Gleitringdichtungsgehäuse prüfen, ggf. Stützfuß durch Ausgleichsblech(e), zwischen Stützfuß und Grundplatte in der Höhe nachjustieren.
   - Stützfuß und Gleitringdichtungsgehäuse verschrauben. Beim Anziehen der Schrauben darauf achten, dass das Gleitringdichtungsgehäuse nicht verspannt wird.
   - Freigängigkeit des Aggregates prüfen. Das Aggregat muss sich von Hand leicht und gleichmäßig durchdrehen lassen.
4. Radialverlagerung prüfen.
   - Haarlineal über die Kupplungsnaben legen. Der Abstand vom Haarlineal zur jeweiligen Welle muss überall auf dem Umfang den gleichen Abstand ergeben. Falls abweichend Motor nachjustieren.
5. Winkelverlagerung prüfen.
   - Mit einer Fühlerlehre Maß „s“ am Umfang der Kupplungsnaben prüfen. Es muss sich umlaufend der gleiche Abstand zwischen den Naben ergeben. Falls abweichend Motor nachjustieren.
6. Axialverlagerung prüfen
   - Mit einem Messschieber die Gesamtlänge der Kupplung ermitteln und mit den zulässigen Daten vergleichen. Falls abweichend Kupplungsnabe auf einer Welle axial nachjustieren oder den Motor axial nachjustieren.
7. Kupplungsschutz montieren.

5.9.2 Nach der Erstinbetriebnahme

ⓘ Nach der Erstinbetriebnahme ist im betriebswarmen Zustand, nach Erreichen des Systemdrucks die Kupplungsausrichtung nochmals zu prüfen und ggf. zu korrigieren.

► Kupplungsausrichtung prüfen (→ Punkt 5.9.1).

5.10 Motor nachjustieren

1. Schrauben an den Motorfüßen lösen.
2. Motor durch seitliches (Winkelversatz, Radialversatz) oder axiales (Axialversatz) verschieben nachjustieren. Bei Höhenversatz mit Ausgleichsblechen unter den Motorfüßen den Versatz ausgleichen.
3. Kupplungsausrichtung prüfen, ggf. nachjustieren.
4. Schrauben an den Motorfüßen festziehen.
5. Kupplungsausrichtung nochmals prüfen, ggf. Ausrichtvorgang wiederholen.
6. Freigängigkeit des Aggregates prüfen. Das Aggregat muss sich von Hand leicht und gleichmäßig durchdrehen lassen.

5.11 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Aggregat nur mit montierten Abdeckungen (Lüfterhaube, Kupplungsschutz) betreiben.

5.11.1 Netzanschlussleitung

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Montage!

► Aggregat gemäß VDE 0730/Teil1 mit einer festen Netzanschlussleitung anschließen.

- Anschlussleitung mit Kabelverschraubungen in den Klemmkasten einführen.
- Kabel mit ausreichendem Außendurchmesser verwenden, damit Tropfwasserschutz und Zugentlastung sichergestellt sind.
- Anschlussleitung mit Ablaufschleife in der Nähe der Kabelverschraubung biegen, um Tropfwasser abzuleiten.
- Nicht belegte Öffnungen im Klemmenkasten mit vom Hersteller vorgesehenen Stopfen verschließen.
- Bei Hochtemperatureinsatz (> 90° C) wärmebeständige Anschlussleitung verwenden.
- Keine Berührung der Anschlussleitung mit Rohrleitungen und Aggregatteilen.
- Netzanschluss (Strom und Spannung) muss den Angaben auf dem Typenschild des Motors entsprechen.

5.11.2 Motor anschließen

ⓘ Betriebsanleitung des Motorenherstellers beachten.

1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.
2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
3. Motorschutzschalter installieren und auf den maximal zulässigen Nennstrom I_N einstellen (→Betriebsanleitung Motor).

5.11.3 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen einhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf und falsche Drehrichtung!

1. Aggregat und Rohrleitungen mit Fördermedium befüllen (→ Füllen und Entlüften, Seite 23) oder Motor von der Pumpe abkuppeln.
2. Aggregat ein- und sofort wieder ausschalten.
3. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil des Aggregates übereinstimmt.

ⓘ Falsche Drehrichtung führt zu Schäden an der Gleitringdichtung. Der Austritt von Betriebsflüssigkeit an der Gleitringdichtung ist möglich.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am der elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

4. Bei abweichender Drehrichtung: Zwei Phasen am Drehstromantrieb tauschen.

5.11.4 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben

ⓘ Das Aggregat kann mit einem Frequenzumrichter betrieben werden. Dabei sind folgende Punkte zu beachten.

VORSICHT

Sachschaden am Motor durch schädliche Spannungsspitzen des Frequenzumrichters!

► Sicherstellen, dass zwischen Motor und Frequenzumrichter Filter eingebaut werden.

Bei Betrieb mit einem Frequenzumrichter beachten:

► Motor muss für den Betrieb mit einem Frequenzumrichter geeignet sein.

► Max. Drehzahl des Aggregates darf nicht überschritten werden (→ Technisches Datenblatt).

► Frequenzumrichter im Regelbereich zwischen 40 – 60 Hz betreiben.

► Erhöhte Motorgeräusche, abhängig vom Typ des Frequenzumrichters, können auftreten.

► Für den Betrieb mit anderen Regelbereichen am Frequenzumrichter, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter den Motor nicht mit FI-Schutzschalter absichern. Frequenzumrichter können die Funktion von FI- Schutzschaltungen beeinträchtigen.

- Ausnahme: FI- Schutzschalter in selektiver allstromsensitiver Ausführung sind zulässig.

6 Betrieb

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten

6.1.1 Ausführung feststellen

► Pumpen-/Aggregatsausführung feststellen (→ Typenschild, Seite 9).

ⓘ Pumpen-/Aggregatsausführungen sind z. B. Materialausführung, Saugvermögen, Art der Wellendichtung, Hilfsbetriebssysteme.

6.1.2 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konserviertem Aggregat

► Konservierung entfernen (→ Konservierung entfernen, Seite 15).

6.1.3 Stillstandzeit prüfen

► Bei Stillstandzeit > 1 Jahr: Hersteller kontaktieren und Maßnahmen erfragen.

► Bei Stillstandzeit < 1 Jahr: Alle Schritte wie bei Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 23).

6.2 Füllen und Entlüften

⚠ WARNUNG

Verbrühungsgefahr durch heißes, flüssiges oder dampfförmiges Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. Entlüftungsschraube öffnen (→ Hilfsanschluss V1 (horizontal) V2 (vertikal), Seite 44).
2. Saugseitige Armatur öffnen.
3. Aggregat und Saugleitung unter ständigem Drehen der Pumpenwelle mit Fördermedium füllen (über Saugleitung) und entlüften.
4. Wenn Fördermedium blasenfrei austritt, Entlüftungsschraube schließen.
5. Druckseitige Armatur öffnen.
6. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.

6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten

ⓘ Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch den Einbau oder die Verwendung eines fremden oder nicht freigegebenen Hilfsbetriebssystems entstehen.

6.3 In Betrieb nehmen

6.3.1 Betrieb mit heißen Medien

VORSICHT

Sachschaden durch schockartige Temperaturbelastung!

► Sicherstellen, dass die Temperaturdifferenz zwischen Aggregat und Fördermedium bei Inbetriebnahme nicht über 100°C liegt.

► Beim Warmhalten/Aufheizen das Aggregat kontinuierlich aufheizen und dabei eine Aufheizgeschwindigkeit von max. 10°C/min nicht überschreiten, soweit nicht anders angegeben.

► Bei Fördermedien mit Temperaturen ≥ 150°C: Das Aggregat nur in Betrieb nehmen, wenn sichergestellt ist, dass eine ausreichende Durchwärmung des Aggregates erfolgt ist.

6.3.2 Einschalten

✓ Aggregat korrekt aufgestellt und angeschlossen

✓ Aggregat korrekt mit Fördermedium befüllt und entlüftet

✓ Bei Quenchausführung: Quenchvorlage zu einem Drittel mit Öl befüllen.

✓ Alle Rohrleitungen spannungsfrei und dichtend angeschlossen

✓ Kupplungsausrichtung kontrolliert

✓ Kupplungsschutz montiert

✓ Falls vorhanden: Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit

✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft

✓ Motordrehrichtung kontrollieren.

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatsteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf!

► Sicherstellen, dass das Aggregat ordnungsgemäß befüllt und entlüftet ist.

VORSICHT

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

► Saug-/zulaufseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung oder zu schnelles Erhitzen!

- ► Aggregat nur zum Anfahren gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
- ► Mindestförderstrom beachten (→ Technisches Datenblatt).
- ► Medientemperatur langsam erhöhen.

VORSICHT

Sachschaden durch Druckstöße in der Anlage!

- ► Aggregat vor Druckstößen schützen, die durch zu rasches Abschalten der Anlage entstehen können.

ⓘ Aggregat mit entsprechenden Schutzvorrichtungen vor Druckstößen absichern.

1. Saugseitige Armatur öffnen.
2. Druckseitige Armatur schließen.
3. Motor einschalten und auf ruhigen Lauf des Aggregates achten.
4. Sofort nach Erreichen der Nenndrehzahl, mit der druckseitigen Armatur den Betriebspunkt, mindestens aber den Mindestförderstrom einstellen (→ Technisches Datenblatt).
5. Bei heißen Fördermedien Temperaturänderung < 50 °C/h sicherstellen.
6. Nach den ersten Belastungen durch Druck und Betriebstemperatur prüfen, ob das Aggregat dicht ist.
7. Bei heißen Fördermedien Aggregat in betriebswarmem Zustand kurz ausschalten, Kupplungsausrichtung überprüfen (→Kupplungsausrichtung prüfen, Seite 20; Motor nachjustieren, Seite 21)

6.3.3 Ausschalten

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Aggregat mit entsprechendem Nachlauf betreiben, bis sich die Temperatur der Förderflüssigkeit soweit reduziert hat, dass ein Wärmestau im Aggregat vermieden wird.

ⓘ Wärmestau nach dem Abschalten im Aggregat vermeiden.

1. Druckseitige Armatur schließen.
2. Motor ausschalten. Auf ruhigen Auslauf achten.
3. Bei Hilfssystemen, falls vorhanden, Kühlmitteleinlass für die Wellendichtung schließen.
4. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig anziehen (nur nach Erstinbetriebnahme).

6.4 Betriebsgrenzen

6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

- ► Aggregat nur mit den im Technischen Datenblatt genannten Temperaturen betreiben.

6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH)

VORSICHT

Sachschaden durch Kavitation!

- ► Anlagen NPSH-Wert (NPSHA) > Pumpen/Aggregat-NPSH-Wert (NPSHR) (gilt für alle Betriebsbedingungen)
- ► Pumpen/Aggregate nur mit den NPSH-Werten aus dem typenspezifischen Datenblatt betreiben.

ⓘ Bei der Förderung von Flüssigkeit nahe dem Siedepunkt ist auf den NPSH-Wert zu achten. Wenn der Pumpen-/Aggregat-NPSH-Wert unterschritten wird, kann es zu Materialschäden infolge von Kavitation oder sogar zur Zerstörung durch Überhitzung kommen.

6.4.3 Schalthäufigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch starken Temperaturanstieg und Übermäßige Belastung!

- ► Aggregat maximal mit 15 Startvorgängen pro Stunde belasten.
- ► Aggregat nur aus dem Stillstand anfahren.
- ► Schalthäufigkeit des Elektromotors beachten (Betriebsanleitung Motor). Bei abweichenden Werten ist die geringere zulässige Schalthäufigkeit zulässig.

ⓘ Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastung von Pumpe, Kupplung und Lagern zu vermeiden, die max. Schalthäufigkeit einhalten.

6.4.4 Mindestförderstrom

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

- ► Aggregat nur mit dem im Technischen Datenblatt genannten Mindestförderstrom betreiben.

ⓘ Wird der Betrieb gegen geschlossene druckseitige Armatur nicht ausgeschlossen, muss ein Mindestförderstrom vorgesehen werden, da es sonst zur Überschreitung der zulässigen Temperatur kommen kann.

6.4.5 Variable Drehzahlen

ⓘ Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

VORSICHT

Sachschaden durch schädliche Spannungsspitzen und erhöhte Motorgeräusche!

► Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor einbauen.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung der Motorwicklung!

► Kaltleiter zur Überwachung der Wicklungstemperatur verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Unterschreiten bzw. Überschreiten der Drehzahl!

► Aggregat nur bis zu den im Technischen Datenblatt genannten Grenzdrehzahlen betreiben.

6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überlastung!

► Aggregat nur mit der im Technischen Datenblatt genannten Förderflüssigkeit betreiben.

► Fördermedien mit abweichender Dichte als die im Technischen Datenblatt angegebenen Werte beim Hersteller nachfragen.

ⓘ Proportional zur Dichte der Förderflüssigkeit steigt auch die Leistungsaufnahme des Aggregates. Die Überlastung des Aggregates wird durch den Betrieb mit der im Technischen Datenblatt angegebenen Förderflüssigkeitsdichte verhindert.

6.5 Außer Betrieb nehmen

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

► Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Aggregat wird	Maßnahme
in Betriebsbereitschaft stillgesetzt	► Aggregat monatlich bis vierteljährlich kurzzeitig (ca. 5 Minuten) in Betrieb nehmen (→In Betrieb nehmen, Seite 23).
längere Zeit stillgesetzt	► Maßnahmen entsprechend dem Fördermedium durchführen.
entleert	► Alle Armaturen schließen.
demontiert	► Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	► Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ Lagern, Seite 15).

Tab. 8 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

6.6 Wieder in Betrieb nehmen

Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:

1. Inbetriebnahme vorbereiten (→ Inbetriebnahme vorbereiten, Seite 23).
2. Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 23).
3. Aggregat nach Inbetriebnahme überwachen (→ Überwachen, Seite 26).

6.7 Stand-by-Aggregat betreiben

✓ Stand-by-Aggregat ist korrekt gefüllt

ⓘ Das Stand-by-Aggregat mindestens einmal wöchentlich betreiben.

1. Saugseitige Armatur ganz öffnen (falls vorhanden).
2. Druckseitige Armatur so weit öffnen, dass das Stand-by-Aggregat Betriebstemperatur erreicht und gleichmäßig durchwärmt wird (→ Einschalten, Seite 23).

7 Wartung und Instandhaltung

7.1 Allgemeine Hinweise

ⓘ Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und geschultem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

ⓘ Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen (DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitsbescheinigung) (→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 46).

ⓘ Mit einem Wartungsplan lässt sich der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduzieren und teuere Reparaturen können vermieden werden. Es wird ein störungsfreier und zuverlässiger Betrieb der Anlage erreicht.

7.2 Überwachen

ⓘ Die Prüfungsintervalle sind von der Beanspruchung des Aggregates abhängig.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
   - Effektive Schwinggeschwindigkeiten
   - Einhaltung des Mindestförderstroms
   - Einhaltung der max. zulässigen Temperatur des Fördermediums
   - Einhaltung der max. zulässigen Umgebungstemperatur
   - Temperatur der Lager < 85°C (gemessen am Lagersitz des Gleitringdichtungsgehäuses, bei max. 40°C Umgebungstemperatur)
   - Vorhandensein der Schutzabdeckungen
   - Verschmutzung des Antriebes
   - Verschmutzung der Filter
   - Einhaltung des max. zulässigen Betriebsdrucks
   - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
   - kein Trockenlauf
   - Dichtigkeit
   - keine Kavitation
   - offene saugseitige Armatur
   - kein längerer Betrieb gegen geschlossene druckseitige Armatur
   - freie und saubere Filter
   - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen
   - keine unzulässige Leckage an der Wellendichtung
   - keine unzulässige Verschmutzung des Gleitringdichtungsgehäuses von außen, um den Wärmeabbau zu gewährleisten
   - ordnungsgemäße Funktion der Hilfsbetriebssysteme (falls vorhanden)
3. Lagerung
   - Gleitlager und Wälzlager sind Verschleißteile und sollten deshalb in regelmäßigen Abständen auf Laufgeräusche und Temperaturerhöhung kontrolliert werden. Ungewöhnliche Laufgeräusche oder eine erhöhte Lagertemperatur deuten auf einen Lagerschaden hin. Die Lagerung ist in diesem Fall unverzüglich zu ersetzen. Mit einer Stoßimpulsmessung kann aufgrund der Schwingungswerte ebenfalls einem Lagerschaden vorgebeugt werden.

- Antriebsseitige Lagerung
  - Die antriebsseitige Lagerung erfolgt durch ein beidseitig abgedichtetes Wälzlager. Das lebensdauergeschmierte Wälzlager ist mit einem Spezial- Hochtemperaturfett ausgerüstet. Lebensdauergeschmierte Wälzlager können nicht nachgeschmiert werden. Die nominelle Lebensdauer dieser Lager beträgt ca. 17.500 Betriebsstunden im Dauerbetrieb. Nach Schäden an der Gleitringdichtung sollte das Wälzlager vorsorglich erneuert werden, da eventuell eingedrungenes Fördermedium die Fettfüllung des Wälzlagers geschädigt hat.
- Pumpenseitige Lagerung
  - Das pumpenseitige Gleitlager wird durch die Förderflüssigkeit geschmiert und ist wartungsfrei. Nach 3 Jahren ist die Lagerung auf Verschleiß zu prüfen. Falls nötig, Lagerung ersetzen.

4. Wellendichtung prüfen:
   - Bei stärkerer Leckage: Gleitringdichtung mit Nebendichtungen vom Hersteller/Servicepersonal ersetzen lassen. Hilfssysteme (falls vorhanden) sind auf Funktion zu prüfen.
   - Füllstand im Quenchbehälter prüfen. Max. Füllstand: bis zum Überlauf

7.3 Demontieren

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

► Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Vor allen Arbeiten Aggregat auskühlen lassen.

► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

► Aggregat entleeren. Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

7.3.1 Zum Hersteller senden

✓ Aggregat stillgesetzt.

✓ Aggregat abgekühlt.

✓ Aggregat drucklos.

✓ Absperrarmaturen in Saug-/Zulauf- und Druckleitung geschlossen und vollständig dicht.

✓ Aggregat vollständig entleert.

✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert.

✓ Hilfsbetriebssysteme stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert (wenn vorhanden).

✓ Rohr-/Anschlussleitungen demontiert (Ausbau Aggregat)

✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demontiert.

1. Befestigungsschrauben lösen.
2. Pumpenaggregat aus Anlage heben (→Transportieren, Seite 14).
3. Pumpe/Aggregat dekontaminieren.
4. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
5. Unbedenklichkeitserklärung an den Hersteller senden. Bei Bedarf Unbedenklichkeitserklärung anfordern. (→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 46).

7.3.2 Ersatzteile

ⓘ Ersatzteile erhalten Sie über Ihren Zulieferer oder den Hersteller.

Für Ersatzteilbestellungen werden folgende Angaben benötigt.

- Seriennummer Pumpe/Aggregat (→Typenschild, Seite 9)
- Positionsnummer des Ersatzteils (→ auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Bezeichnung des Ersatzteils (→ auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Menge der Ersatzteile

7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/des Aggregates

1. Bei Montage beachten:
   - Verschlissene Teile durch Original-Ersatzteile ersetzen.
   - Dichtungen ersetzen und verdrehsicher einsetzen
   - Vorgeschriebene Anziehdrehmomente einhalten (→ Anziehdrehmomente, Seite 37).
2. Alle Teile reinigen.
3. Aggregat in Anlage montieren (→ Aufstellung und Anschluss, Seite 17).

7.3.4 Ausbau der Einschubeinheit TOE-GN

ⓘ Spiralgehäuse verbleibt in der Anlage.

ⓘ Schnittzeichnung TOE- GN → Anhang Seite 40ff

1. Vorbereitung zum Ausbau der Einschubeinheit
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Spiralgehäuse und Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschrauben (D1, D2) entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
   - Kupplungsschutz demontieren.
   - Schrauben an den Motorfüßen lösen und entfernen.
   - Motor und Pumpe durch axiales Verschieben des Motors entkuppeln. Motor entfernen.
   - Schrauben am Fuß (182) an der Grundplatte lösen und entfernen.
2. Einschubeinheit ausbauen
   - Einschubeinheit sicher mit Hebezeug aufnehmen. Beim Herausziehen darf die Einschubeinheit weder nach unten absacken, noch nach oben gegen das Spiralgehäuse drücken.
   - Sechskantmuttern (920) am Spiralgehäuse lösen und mit Scheiben (550) entfernen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Sechskantmuttern (920.1) am Spiralgehäuse lösen und mit Scheiben (550.1) entfernen.
   - Einschubeinheit axial aus dem Spiralgehäuse ziehen, ggf. mit Montiereisen abdrücken.

7.3.5 Ausbau der Pumpe TOE-GN

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GN → Anhang Seite 40ff

- Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
- Spiralgehäuse und Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschrauben (D1, D2) entleeren.
- Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
- Motor abklemmen.
- Rohrverbindungen und Zusatzanschlüsse demontieren.
- Kupplungsschutz demontieren.
- Schrauben an den Motorfüßen lösen und entfernen.
- Motor und Pumpe durch axiales Verschieben des Motors entkuppeln.
- Schrauben an den Spiralgehäusefüßen (102) lösen und entfernen.
- Schrauben am Fuß (182) an der Grundplatte lösen.
- Pumpe sicher mit Hebezeug aufnehmen.
- Motor und Pumpe durch axiales Verschieben des Motors entkuppeln, Motor entfernen und Pumpe aus der Anlage heben.

7.3.6 Demontage TOE-GN

✓ Pumpe/Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GN → Anhang Seite 40ff

1. Lagerträger und Spiralgehäuse trennen
   - Pumpe senkrecht auf Saugstutzen des Spiralgehäuses aufstellen und gegen Umfallen sichern.
   - Rohr (710 / 710.1) entfernen (falls vorhanden).
   - Klemmschraube an der Kupplungsnabe lösen. Kupplungsnabe von der Pumpenwelle abziehen (evtl. Abzieher verwenden).
   - Passfeder (940.1) aus der Welle entfernen.
   - Sechskantmuttern (920) am Gehäusedeckel lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550) entfernen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Sechskantmuttern (920.1) am Gehäusedeckel lösen und mit Scheiben (550.1) entfernen.
   - Lagerträger senkrecht nach oben aus dem Spiralgehäuse (102) abziehen.
2. Laufrad demontieren
   - Einheit am Pumpenwellenstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Sechskantmutter (920.2) am Laufrad (230) lösen. Laufrad zum Lösen der Sechskantmutter mit Ölfilterband-schlüssel blockieren. Sechskantmutter und Sicherungsscheibe (931) von der Welle (211) entfernen.
   - Laufrad von der Welle abziehen.
   - Passfeder (940) aus der Welle entfernen.
3. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Gegenflansch lösen.
   - Sechskantmuttern (920) am Gehäusedeckel lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550) entfernen.
   - Gegenflansch (720) vom Lagerträger entfernen.
4. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse trennen
   - Sechskantmuttern (920.2) am Flansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550.2) entfernen.
   - Gehäusedeckel (161) senkrecht nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit SiC-Lager: Passscheibe (551), Scheibe (550.3, nur bei Lagerträger 470), Wellenbuchse (506), Flachdichtung (400.2) und Gleitlagerhülse (310.1) nacheinander nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit Kohlelager: Passscheibe (551) nach oben von der Welle abziehen.
5. Welle demontieren.
   - Innensechskantschrauben (914) am Lagerdeckel (360) lösen. Innensechskantschrauben und Lagerdeckel entfernen.
   - Sicherungsring (932.1) und Passscheibe (555.1) von der Welle (211) abziehen.
   - Welle aus dem Wälzlager pressen.
6. Gleitringdichtung demontieren

   Rotierende Einheit
   - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung (047) von der Pumpenwelle abziehen.

   Stationäre Einheit
   - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung (047) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (411) entfernen.
7. Wälzlager demontieren
   - Wälzlager (320) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (441) pressen.
8. Radialwellendichtring bei Quenchausführung demontieren
   - Radialwellendichtring (421) auspressen.
9. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) aus Gehäusedeckel entfernen
   - Sicherungsring (932) im Gehäusedeckel entfernen.
   - Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) mit Abzieher aus dem Gehäusedeckel ziehen.
   - Toleranzring (515) aus dem Gehäusedeckel entfernen.

7.3.7 Ausbau der Montageeinheit TOE-GA

ⓘ Spiralgehäuse verbleibt in der Anlage.

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GA → Anhang Seite 40ff

1. Vorbereitung zum Ausbau der Einschubeinheit
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Spiralgehäuse und Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschrauben (D1, D2) entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
   - Schrauben an den Motorfüßen (Bauform B35) bzw. Schrauben am Fuß (182, Bauform B5) an der Grundplatte lösen und entfernen.
2. Montageeinheit ausbauen
   - Montageeinheit sicher mit Hebezeug aufnehmen. Beim Herausziehen darf die Montageeinheit weder nach unten absacken noch nach oben gegen das Spiralgehäuse drücken.
   - Sechskantmuttern (920) am Spiralgehäuse lösen und mit Scheiben (550) entfernen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Sechskantmuttern (920.1) am Spiralgehäuse lösen und mit Scheiben (550.1) entfernen.
   - Montageeinheit axial aus dem Spiralgehäuse ziehen, ggf. mit Montiereisen abdrücken.

7.3.8 Ausbau des Aggregates TOE-GA

ⓘ Schnittzeichnung TOE- GN → Anhang Seite 40ff

1. Aggregat aus der Anlage entfernen
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Spiralgehäuse und Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschrauben (D1, D2) entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Rohrverbindungen und Zusatzanschlüsse demontieren.
   - Schrauben an den Motorfüßen (Bauform B35) bzw. Schrauben am Fuß (182, Bauform B5) an der Grundplatte lösen und entfernen
   - Schrauben an den Spiralgehäusefüßen (102) lösen und entfernen.
   - Aggregat sicher mit Hebezeug aufnehmen und aus der Anlage heben.

7.3.9 Demontage TOE-GA

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GA → Anhang Seite 40ff.

1. Motor demontieren
   - Pumpenaggregat senkrecht mit Antrieb nach oben aufstellen und gegen Umfallen sichern.
   - Sechskantschrauben an der Laterne bzw. Motorflansch lösen und entfernen.
   - Motor mit Hebezeug sicher aufnehmen und senkrecht nach oben aus der Laterne ziehen.
   - Klemmschraube an der Kupplungsnabe lösen. Kupplungsnabe von der Pumpenwelle abziehen (evtl. Abzieher verwenden).
   - Passfeder(940.1) aus der Welle entfernen.
2. Lagerträger und Spiralgehäuse trennen
   - Sechskantmuttern (920) am Gehäusedeckel lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550) entfernen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Sechskantmuttern (920.1) am Gehäusedeckel lösen und mit Scheiben (550.1) entfernen.
   - Lagerträger vom Spiralgehäuse senkrecht nach oben abziehen.
3. Laufrad demontieren
   - Einheit am Laternenflansch senkrecht aufstellen.
   - Sechskantmutter (920.2) am Laufrad (230) lösen. Laufrad zum Lösen der Sechskantmutter mit Ölfilterband-schlüssel blockieren. Sechskantmutter, Sicherungsscheibe (931) von der Welle (211) entfernen.
   - Laufrad von der Welle abziehen.
   - Passfeder (940) aus der Welle entfernen.
4. Laterne demontieren
   - Einheit drehen und auf den Gehäusedeckel sicher senkrecht stellen.
   - Rohr (710/710.1) entfernen (falls vorhanden).
   - Sechskantmuttern (920.4) am Laternenflansch lösen und entfernen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Sechskantmuttern (920) am Laternenflansch lösen und mit Scheiben (550) entfernen.
   - Laterne senkrecht nach oben abziehen.
   - Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Gegenflansch (720) entfernen.
5. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse trennen
   - Einheit am Pumpenwellenstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Sechskantmuttern (920.2) am Flansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550.2) entfernen.
   - Gehäusedeckel (161) senkrecht nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit SiC-Lager: Passscheibe (551), Scheibe (550.3, nur bei Lagerträger 470), Wellenbuchse (506), Flachdichtung (400.2) und Gleitlagerhülse (310.1) nacheinander nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit Kohlelager: Passscheibe (551) nach oben von der Welle abziehen.
6. Welle demontieren
   - Innensechskantschrauben (914) am Lagerdeckel (360) lösen. Innensechskantschrauben und Lagerdeckel entfernen.
   - Sicherungsring (932.1) und Passscheibe (551.1) von der Welle (211) abziehen.
   - Welle aus dem Wälzlager pressen.
   - Passscheibe (551.1) abziehen.
7. Gleitringdichtung demontieren

   Rotierende Einheit
   - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung (047) von der Pumpenwelle abziehen.

   Stationäre Einheit
   - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung (047) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (411) entfernen.
8. Wälzlager demontieren
   - Wälzlager (320) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (441) pressen.
9. Radialwellendichtring (421) (nur bei Quenchausführung) demontieren
   - Radialwellendichtring (421) auspressen
10. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) aus Gehäusedeckel entfernen
    - Sicherungsring (932) im Gehäusedeckel entfernen.
    - Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) mit Abzieher aus dem Gehäusedeckel ziehen.
    - Toleranzring (515) aus dem Gehäusedeckel entfernen.

7.4 Montagevorbereitung

VORSICHT

Nicht fachgerechte Montage führt zu Beschädigung der Pumpe / des Aggregates!

► Pumpe / Aggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.

► Immer Original-Ersatzteile verwenden.

► Den Zusammenbau der Pumpe / des Aggregates nur anhand der zugehörigen Schnittzeichnung durchführen.

► Montage an einem sauberen und ebenen Montageplatz durchführen.

Bei Montage beachten:

- Dichtungen ersetzen.
- Nur gereinigte Teile einbauen.
- Nur geprüfte und einwandfreie Teile einbauen.
- Keine Fremdkörper in die Pumpe einbringen.
- Bei Verbindungen mit mehreren Verbindungselementen über Kreuz zuerst leicht anziehen. Danach mit vorgeschriebenen Anzieh-drehmomenten festziehen. (→ Anziehdrehmomente, Seite 37).

7.5 Montage

7.5.1 Montage TOE-GN

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GN→ Seite 40ff.

1. Nur Quenchausführung:

Radialwellendichtring montieren (falls vorhanden)

- Radialwellendichtring (421) in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einpressen.

2. Gleitringdichtung montieren

ACHTUNG

EPDM-O-Ringe dürfen nicht mit Öl in Berührung kommen!

► PTFE-Fett verwenden am dynamischen O-Ring.

► Kein PTFE-Fett am O-Ring verwenden.

Rotierende Einheit

- Nebendichtung der rotierenden Einheit (047) mit Gleitmittel (PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
- Rotierende Einheit (047) mit einer schraubenden Bewegung im Wicklungssinn der Feder auf die Welle (211) schieben.

Stationäre Einheit

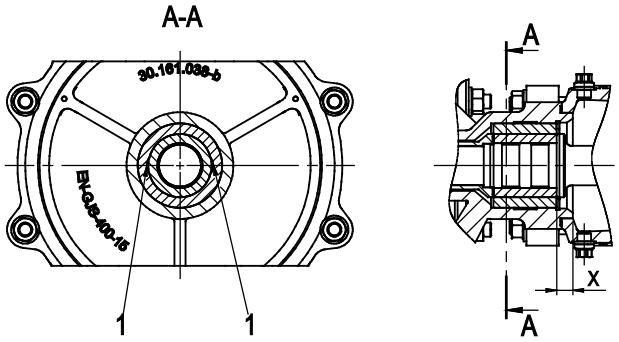
- Nebendichtung der stationären Einheit (047) mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
- Stationäre Einheit (047) von Hand in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) eindrücken.

3. Welle und Gleitringdichtungsgehäuse montieren

- Passscheibe (551.1) in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einlegen.
- Wälzlager (320) mit Einpresshilfe in das Gleitringdichtungsgehäuse einpressen.
- Gleitringdichtungsgehäuse senkrecht unter Handhebelpresse stellen. Wälzlager am Innenring abstützen.
- Passscheibe (551.1) im Gleitringdichtungsgehäuse (441) ausrichten.
- Welle (211) senkrecht von oben (Antriebsstummel voran) in das Wälzlager (320) einführen und einpressen.
- Passscheibe (551.1) über die Welle schieben.
- Sicherungsring (932.1) über die Welle schieben und in die Wellennut einfedern.
- Lagerdeckel (360) über die Welle schieben, in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einfedern und radial ausrichten.
- Innensechskantschrauben (914) in die Bohrung am Gleitringdichtungsgehäuse (441) einschrauben und festziehen.
- Passfeder (940.1) in die Welle einlegen.

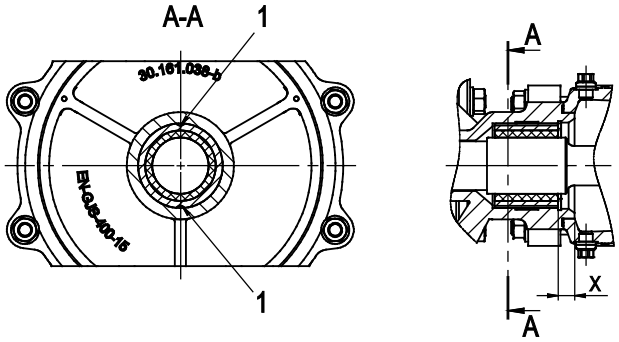
4. Gleitlagerhülse auf Welle montieren (nur Ausführung mit SiC-Lager)

- Welle am Antriebsstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
- Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
- Toleranzringe (515.1) über die Welle schieben, in die Wellennuten einrasten.
- Gleitlagerhülse (310.1) auf die Welle schieben.
- Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
- Wellenbuchse (506) über die Welle schieben.
- Gleitlagerhülse (310.1) dünn mit Öl anfeuchten.
- Bei Lagerträger 470: Scheibe (550.3) über die Welle schieben.



Maß X Lagerträger 360 = 12 mm
Lagerträger 470 = 12 mm

Abb. 16 Einbau Gleitlager (SiC)



Maß X Lagerträger 360 = 12 mm
Lagerträger 470 = 12 mm

Abb. 17 Einbau Gleitlager (Kohlelager)

5. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) in Gehäusedeckel montieren

- Toleranzring (515) in die Bohrung am Gehäusedeckel einschieben, in die Nut einrasten.
- Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) in die Bohrung am Gehäusedeckel einpressen, dabei Maß „X“ und Nutpositionen (1) beachten (→ Abb. 16 und 17)
- Sicherungsring (932) in die Bohrung im Gehäusedeckel einschieben und in die Nut einrasten.

6. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse montieren

- Stiftschrauben (902.2) in das Gleitrichtungsgehäuse (441) einschrauben
- Flachdichtung (400.1) auf Gleitringdichtungsgehäuse (441) ablegen und zentrieren.
- Gehäusedeckel (161) über die Welle (211) schieben, radial ausrichten im Gleitringdichtungsgehäuse (441) zentrieren.
- Scheiben (550.2) und Sechskantmuttern (920.3) am Flansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) auf die Stiftschrauben (902.2) aufschrauben und festziehen.

7. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm:

- Gegenflansch (720) an Gehäusedeckel (161) mit Stiftschraube (902), 6kt.-Mutter (920) und Scheibe (550) anschrauben.

8. Laufrad axial einstellen
   - Die vormontierte Einheit am Antriebsstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Laufrad (230) bis zum Anschlag auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen.
   - Abstand zwischen Laufradrückenschaufel und Gehäusedeckel ermitteln. Sollmaß = $1\ ^{-0,2}$ mm
   - Sechskantmuttern lösen, Sechskantmutter und Laufrad von der Welle abziehen.
   - Spaltmaß mit Passscheiben (551) auf das Sollmaß einstellen.
9. Laufrad montieren
   - Passfeder (940) in die Wellennut einlegen.
   - Laufrad (230) auf die Welle schieben.
   - Sicherungsscheibe (931) auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen. Laufrad gegen Verdrehen mit Ölfilterbandschlüssel festhalten.
   - Sollmaß kontrollieren.
10. Spiralgehäuse montieren
    - Spiralgehäuse (102) auf Saugstutzen ablegen.
    - Stiftschrauben (902) in das Spiralgehäuse einschrauben. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Stiftschraube (902.1) einschrauben.
    - Flachdichtung (400) (bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: (400.1)) in das Spiralgehäuse einlegen.
    - Gehäusedeckel (161) radial ausrichten und von oben in das Spiralgehäuse einfedern.
    - Scheiben (550) und Sechskantmuttern (920) auf die Stiftschrauben (902) aufschrauben und festziehen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Scheiben (550.1) und Sechskantmuttern (920.1) auf die Stiftschrauben (902.1) aufschrauben und festziehen.

7.5.2 Montage TOE-GA

ⓘ Schnittzeichnung TOE-GA→ Seite 42ff.

1. Nur Quenchausführung:

Radialwellendichtring montieren (falls vorhanden)

- Radialwellendichtring (421) in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) einpressen.

2. Gleitringdichtung montieren

ACHTUNG

EPDM-O-Ringe dürfen nicht mit Öl in Berührung kommen!

► PTFE-Fett verwenden am dynamischen O-Ring.

► Kein PTFE-Fett am O-Ring verwenden.

Rotierende Einheit

- Nebendichtung der rotierenden Einheit (047) mit Gleitmittel (PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
- Rotierende Einheit (047) mit einer schraubenden Bewegung im Wicklungssinn der Feder auf die Welle (211) schieben.

Stationäre Einheit

- Nebendichtung der stationären Einheit (047) mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
- Stationäre Einheit (047) von Hand in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) eindrücken.

3. Welle und Gleitringdichtungsgehäuse montieren
   - Passscheibe (551.1) in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einlegen.
   - Wälzlager (320) mit Einpresshilfe in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einpressen.
   - Gleitringdichtungsgehäuse (441) senkrecht unter Handhebelpresse stellen. Wälzlager (320) am Innenring abstützen.
   - Passscheibe (551.1) im Gleitringdichtungsgehäuse (441) ausrichten.
   - Welle (211) senkrecht von oben (Antriebsstummel voran) in das Wälzlager (320) einführen und einpressen.
   - Passscheibe (551.1) über die Welle schieben.
   - Sicherungsring (932.1) über die Welle schieben und in Wellennut einfedern.
   - Lagerdeckel (360) über die Welle schieben, in das Gleitringdichtungsgehäuse einfedern und radial ausrichten.
   - Innensechskantschrauben (914) in die Bohrung am Gleitringdichtungsgehäuse einschrauben und festziehen.
   - Passfeder (940.1) in die Welle einlegen.
4. Gleitlagerhülse auf Welle montieren (nur Ausführung mit SiC-Lager)
   - Welle am Pumpenstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
   - Toleranzringe (515.1) über die Welle schieben, in die Wellennuten einrasten.
   - Gleitlagerhülse (310.1) auf die Welle schieben.
   - Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
   - Wellenbuchse (506) über die Welle schieben.
   - Gleitlagerhülse (310.1) dünn mit Öl anfeuchten.
   - Bei Lagerträger 470: Scheibe (550.3) über die Welle schieben.
5. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) in Gehäusedeckel montieren
   - Toleranzring (515) in die Bohrung am Gehäusedeckel einschieben, in die Nut einrasten.
   - Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) in die Bohrung am Gehäusedeckel einpressen, dabei Maß „X“ und Nutpositionen (1) beachten (→ Abb. 16 und 17)
   - Sicherungsring (932) in die Bohrung im Gehäusedeckel einschieben und in die Nut einrasten.
6. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse montieren
   - Stiftschrauben (902.2) in das Gleitrichtungsgehäuse (441) einschrauben.
   - Flachdichtung (400.1) auf Gleitringdichtungsgehäuse ablegen und zentrieren.
   - Gehäusedeckel (161) über die Welle (211) schieben, radial ausrichten und im Gleitringdichtungsgehäuse zentrieren.
   - Scheiben (550.2) und Sechskantmuttern (920.3) am Flansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) auf die Stiftschrauben (902.2) aufschrauben und festziehen.
7. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm:
   - Gegenflansch (720) an Gehäusedeckel (161) mit Stiftschraube (902), Sechskantmutter (920) und Scheibe (550) anschrauben

8. Laufrad axial einstellen
   - Die vormontierte Einheit am Antriebsstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Laufrad (230) bis zum Anschlag auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen.
   - Abstand zwischen Laufradrückenschaufel und Gehäusedeckel ermitteln. Sollmaß = $1\ ^{}_{-0,2}$ mm
   - Sechskantmuttern lösen, Sechskantmutter und Laufrad von der Welle abziehen.
   - Spaltmaß mit Passscheiben (551) auf das Sollmaß einstellen.
9. Laufrad montieren
   - Passfeder (940) in die Wellennut einlegen.
   - Laufrad (230) auf die Welle schieben.
   - Sicherungsscheibe (931) auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen. Laufrad gegen Verdrehen mit Ölfilterbandschlüssel festhalten.
   - Sollmaß kontrollieren.
10. Spiralgehäuse und Laterne montieren
    - Spiralgehäuse (102) auf Saugstutzen ablegen.
    - Stiftschrauben (902) in das Spiralgehäuse einschrauben. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Stiftschraube (902.1) einschrauben.
    - Flachdichtung (400) (bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: (400.1)) in das Spiralgehäuse einlegen.
    - Gehäusedeckel (161) radial ausrichten und von oben in das Spiralgehäuse einfedern.
    - Stiftschrauben (902) in den Gehäusedeckel einschrauben.
    - Laterne (341) radial ausrichten und von oben in den Gehäusedeckel einfedern.
    - Scheiben (550) und Sechskantmuttern (920) auf die Stiftschrauben (902) aufschrauben und festziehen. Bei Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 250 mm: Scheiben (550.1) und Sechskantmuttern (920.1) auf die Stiftschrauben (902.1) aufschrauben und festziehen.
11. Zwischenflansch (154) an die Laterne montieren
12. Motor montieren

ⓘ (→ Motor montieren, Seite 19)

8 Störungsbehebung

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ► Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.
- ► Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.
- ► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heißes Fördermedium!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

Bei Auftreten von Störungen, die der Maschinenbediener nicht selbstständig beheben kann, muss er die für die Wartung der Maschine zuständigen Mitarbeiter rufen.

Wenn das Wartungspersonal nicht in der Lage ist den Fehler zu beheben, dann muss der Hersteller davon in Kenntnis gesetzt werden. Er wird - wenn der vorliegende Fehler genau beschrieben wird - mithelfen, diesen zu beheben.

Serviceadresse

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Störung	Ursache	Beseitigung
Aggregat läuft nicht an	**Motor**	
	Eine Phase der Stromzuführung unterbrochen	► Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Zwei Phasen der Stromzuführung unterbrochen	► Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Motorschutzschalter ist ausgelöst	► Motorschutzschalter einschalten
	Motor blockiert	► Motor prüfen
	Motorlager defekt	► Motorlager ersetzen
	Pumpe blockiert	
	Verunreinigungen, Fremdkörper in der Pumpe	► Pumpe spülen/zerlegen, reinigen
	Pumpenlager defekt	► Pumpe zerlegen, defekte Teile ersetzen
Motorschutz spricht an	Motor überlastet	► Spezifizierter Betriebspunkt wird nicht eingehalten
	Motor oder Pumpe blockiert	► Motor läuft nicht an
	Kurzschluss in der Motorwicklung	► Motorwicklung prüfen
	Motorschutzschalter falsch eingestellt/defekt	► Einstellung prüfen / Motorschutzschalter ersetzen
	Gegendruck der Pumpe geringer als angegeben	► Betriebspunkt einhalten, evtl. Laufrad abdrehen

Störung	Ursache	Beseitigung
Leistungsaufnahme Motor zu hoch	Verunreinigungen in der Pumpe	► Pumpe spülen, reinigen, evtl. zerlegen
	Dichte bzw. Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium mit Dichte gemäß Datenblatt betreiben. Hersteller kontaktieren.
	Drehzahl zu hoch	► Drehzahl verringern
Pumpe fördert nicht	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen
	Saugleitung verstopft	► Saugleitung und Filter prüfen / reinigen
	Falsche Drehrichtung des Motors	► Drehrichtung prüfen/evtl. 2 Phasen tauschen
	Gusspfropfen in Spiralgehäuse Druckseite	► Gehäuse austauschen
	Wärmeträger kontaminiert mit niedrig siedendem Öl	► Wärmeträger wechseln
	Pumpe nicht befüllt	► Pumpe und Saugleitung füllen
	Pumpe nicht entlüftet	► Pumpe entlüften, Pumpe und Saugleitung füllen
Fördermenge zu gering	Verunreinigungen in der Saugöffnung	► Saugstutzen reinigen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Leichtsieder im Wärmeträger	► Auskochen
	Leck in der Anlage	► Anlage prüfen, Leckstellen abdichten
	Luft / Gas in der Anlage	► Entlüften
	Luftsackbildung in der Rohrleitung	► Rohrleitung ändern, Entlüftungsventil anbringen
	Pumpe falsch dimensioniert	► Pumpe ersetzen
	Falsch dimensionierte Rohrleitung	► Rohrleitung neu dimensionieren
	Gegendruck zu groß	► Laufraddurchmesser vergrößern, Drehzahl erhöhen (bei Frequenzumrichter)
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Drehzahl zu gering	► Mit Frequenzumrichter(FU)-Betrieb: Frequenz erhöhen, Ohne FU: Spannung prüfen
	Lauf auf 2 Phasen	► Defekte Sicherung erneuern, elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums prüfen / Fördermedium kühlen.
	Ansaughöhe ist zu hoch oder Zulaufhöhe zu gering (NPSH Anlage/Pumpe)	► Füllstand im Tank prüfen. Saugseitige Armatur öffnen. Filter der Saugleitung reinigen.
Förderhöhe zu gering	Motordrehzahl zu gering	► Drehzahl erhöhen, Hersteller kontaktieren
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Kavitation	► Zulaufverhältnisse, Schieber Saugseite, Filter prüfen
	Luft / Gas in der Anlage	► Entlüften
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Druckhöhenverlust der Anlage geringer als angegeben	► Durch Eindrosseln der Druckleitung oder Einbau von Blende/Düse anpassen
	Strömungsabriss durch Leichtsieder im Wärmeträger	► Auskochen

	Reibungsverluste zu hoch	► Leitungsquerschnitte vergrößern
	Gegendruck zu hoch	► Betriebspunkt prüfen. Leitung reinigen
Fördermenge zu groß	Anlagen-Pumpendruck zu gering	► In Druckseite mit Drosselarmatur einbauen
Überhitzung der Pumpe	Förderdruck ist zu hoch	► Druckverlust verringern / Leitungsquerschnitt erhöhen
	Nicht genügend Kühlstrom vom Motor zum Wälzlager vorhanden	► Motorlüfter ändern, zusätzliche Fremdlüster anbauen
	Gehäusedeckel isoliert	► Isolierung entfernen
	Pumpe stark ummantelt oder umbaut	► Für gute Lüftung sorgen
	Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Grenzwerte beachten
	Druckseitige Armatur geschlossen	► Mindestfördermenge einhalten / Bypass in Druckseite einbauen
	Temperatur des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium kühlen
Ungewöhnliche Geräusche	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen,
	Dampfanteil im Saugstrom zu hoch	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen
	Aggregat schlecht ausgerichtet	► Neu ausrichten
	Lufteinschluss im System	► Entlüften
	Wellenlager defekt	► Wellenlager erneuern
	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen
	Differenzdruck am Druckschieber zu hoch	► Druckverlust der Anlage überprüfen
Leckage an der Pumpe	Wellendichtung defekt (zulässige Leckage: einige Tropfen pro Minute)	► Wellendichtung ersetzen
	Gehäusedichtung defekt	► Pumpe neu abdichten
	Pumpe verspannt	► Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung prüfen
	Erhöhte Porösität der Gehäuseteile durch Temperaturdehnung	► Gehäuseteile austauschen
	Falsche Verpressung der Flachdichtung	► Werkstoffgüte und Drehmomente prüfen
	Falscher Dichtungswerkstoff bei Fremdbeistellung	► Beständigkeit (chemisch und thermisch) prüfen
	Flanschdichtung zwischen Pumpe und Rohrleitung	► Einbau und Beständigkeit prüfen
	Verbindungs-/Verschlussschrauben gelockert	► Schrauben anziehen; Dichtung erneuern
Hohe Schwingungen	Unwucht	► Wuchtgüte prüfen
	Verspannung des Aggregates	► Rohrleitungskräfte prüfen
	Fehlausrichtung	► Kupplungsausrichtung prüfen
	Resonanz	► Masse / Steifigkeit verstimmen
	Motor	► Motorlager prüfen

Tab. 9 Störungsbehebung

9 Technische Daten

9.1 Betriebsgrenzwerte

ⓘ Die Technischen Daten der Pumpe bzw. des Aggregates sind dem mitgelieferten Technischen Datenblatt der Pumpe bzw. des Aggregates zu entnehmen.

9.1.1 Umgebungsbedingungen

ⓘ Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

ⓘ Falls im Technischen Datenblatt keine anderen Angaben genannt werden gelten folgende Werte.

Temperatur [°C]	Relative Luftfeuchtigkeit [%]		Aufstellungs-Höhe über NN [m]
	langfristig	kurzfristig	
-20 bis +40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Tab. 10 Umgebungsbedingungen

9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme

Dichtungsmedium im offenen Durchfluss: drucklos

9.1.3 Fördermedium

Zulässige Temperaturen für das Fördermedium:

- - 40 °C bis + 350 °C

9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten

Nach DIN ISO 10816-7 und DIN ISO 10816-3

9.1.4.1 Pumpe

≤ 5,1 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.1.4.2 Motor

≤ 4,5 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.2 Allgemeine Technische Daten

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Standardwerte. Abweichende Daten sind beim Hersteller zu erfragen.

9.2.1 Schalldruckpegel

Motor : IEC-Normmotor

Motor-Nennleistung PM [kW]	1-m-Messflächenschalldruckpegel L [dB (A)]*			
	Pumpe		Aggregat	
	1450	2900	1450	2900
0,55	47	48	51	56
0,75	48	50	52	58
1,1	50	52	55	60
1,5	52	53	57	63
2,2	53	55	58	64
3,0	55	57	60	66
4,0	57	59	62	67
5,5	58	60	63	69
7,5	60	62	65	70
11	62	64	66	72
15	63	66	68	74
18,5	64	67	69	75
22	65	68	70	76
30	67	69	71	77
37	68	71	72	78
45	69	72	73	78
55	70	73	74	79
75	72	75	75	80

* Messflächenschalldruckpegel nach DIN EN ISO 3744, gemessen in 1 m Abstand bei mittlerer Drosselung (kavitationsfreier Betrieb) und angeschlossenen Leitungen, Toleranz ± 3 dB (A)

Tab. 11 Schalldruckpegel

9.2.2 Hydrostatische Druckprobe

Prüfdruck = 1,3 x Nenndruck ($P_{max.}$ 21 bar) bei 20°C

9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr

Motorgröße	Mindestabstand zwischen Lüfterhaube und benachbarter Fläche [mm]
BG 71 – 90L	35
BG 100 – 180	55
BG 200 – 225	75
BG 250	100
BG 280	125

Tab. 12 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr

9.2.4 Quenchvorlage

ⓘ Die Quenchvorlage ist mit einem kalten Öl niedriger Viskosität zu befüllen (< 10 mm^2/s).

9.2.5 Anziehdrehmomente

9.2.5.1 für Schrauben und Muttern

► Die Schrauben über Kreuz mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Schrauben und Muttern.

Teile-Pos.	Größe	Güte-klasse	Anziehdrehmoment [Nm]
903	G 3/8	5.8	15
903.1/.2	G 1/8	5.8	10

Tab. 13 Anziehdrehmomente Teile – Position 903 u. 903.1/.2

ⓘ Für alle übrigen verbauten Stahlschrauben und Muttern gelten folgende Anziehdrehmomente:

Stahlschrauben / Muttern								
bei 80%-iger Ausnutzung der 0,2% Dehnungsgrenze Streckgrenze, Reibungszahl μ ges. = 0,14 (ungeschmiert bis leicht geölt)								
Festigkeits-klasse	Anziehdrehmomente Schrauben / Muttern mit Regelgewinde [Nm]							
	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
5.6 / 6	2,4	4,1	9,8	21	35	85	165	285
8.8 / 8	5,5	9,3	23,1	44	75	180	360	630
10.9 / 10	7,7	13,3	32,0	64,0	111,1	271,1	524,4	906,7

Tab. 14 Anziehdrehmomente für Stahlschrauben und Muttern

ⓘ Bei Anwendung von Schmiermittel Molybdän S_2 reduzieren sich alle Werte um 10 %!

9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Pumpenstutzen

ⓘ Flansche nach DIN EN 1092-2, PN 16

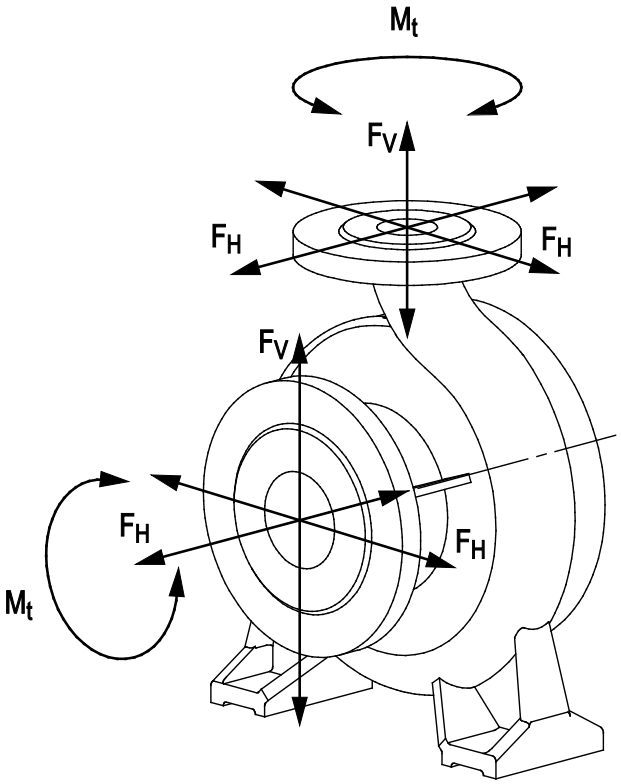


Abb. 18 Zulässige Stutzenbelastung

Pumpe	$F_{H,max}$ [N]		$F_{V,max}$[N]		$Mt_{,max}$ [Nm]	
	20 °C	350 °C	20 °C	350 °C	20 °C	350 °C
32-160	2.309	1.847	3.275	2.620	469	375
32-200	2.236	1.788	3.358	2.686	469	375
32-250	2.236	1.785	3.358	2.651	469	375
40-160	2.456	1.965	3.505	2.804	745	596
40-200	2.456	1.965	3.505	2.804	745	596
40-250	2.686	2.149	3.873	3.099	534	427
50-160	2.456	1.965	3.652	2.922	1.021	817
50-200	2.686	2.149	3.873	3.099	1.021	817
50-250	3.045	2.444	4.214	3.371	800	640
65-160	2.797	2.237	4.066	3.253	1.067	854
65-200	3.579	2.863	4.848	3.879	1.647	1.317
65-250	3.914	3.131	5.291	4.287	1.180	944
80-160	3.726	2.981	4.996	3.996	1.757	1.406
80-200	4.075	3.260	5.298	4.238	1.180	944
80-250	4.398	3.511	5.667	4.533	2.245	1.785

Tab. 15 Zulässige Zugkräfte F und Drehmoment M

Randbedingungen

1) $\sum (Mt_{,Saug} + Mt_{,Druck}) < Mt_{,max}$

2) $\sum (F_{H,Saug} + F_{H,Druck}) < FH_{,max}$

3) $\sum (2/3F_{V,Druck} + F_{V,Saug}) < F_{V,max}$

4) $$\left(\frac{\sum F_V}{F_{V,max}}\right)^2 + \left(\frac{\sum F_H}{F_{H,max}}\right)^2 + \left(\frac{\sum Mt}{Mt_{,max}}\right)^2 < 1$$

9.4 Konservierungsmittel

ⓘ Von einer Lagerung im Freien ohne Überdachung wird dringend abgeraten.

ⓘ Gilt nicht für Gleitringdichtungen mit EPDM-O-Ring.

Art der Lagerung	Lagerungszeit [Monate]	Konservierung innen / außen	Erneuerung [Monate]
im geschlossenen, trockenen und staubfreien Raum	6	nicht erforderlich	6
	> 6	innen: Mit Öl befüllen außen: Rivolta K.S.P 312	6
im Freien, überdacht	6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Rivolta K.S.P 312	36
	> 6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Einwickeln in Korrosionsschutzfolie (z. B. EXCOR® VCI)	36

Tab. 16 Konservierungsmittel

9.5 Prüfdruck für Druckprüfung

Die Druckprüfung ist mit Flüssigkeit durchzuführen. Der maximal zulässige Druck beträgt 20,8 bar bei 20 °C.

9.6 Zubehör

Das mitgelieferte Zubehör ist dem Lieferschein zu entnehmen.

10 Anhang

ⓘ Dem Anhang sind zu entnehmen:

- Ersatzteilbezeichnung und Position (Schnittzeichnungen)
- Hilfsanschlüsse
- Berechnung des Betriebspunktes
- Unbedenklichkeitsbescheinigung
- EG - Konformitätserklärung

10.1 Schnittzeichnungen TOE-GN

10.1.1 TOE-GN, Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

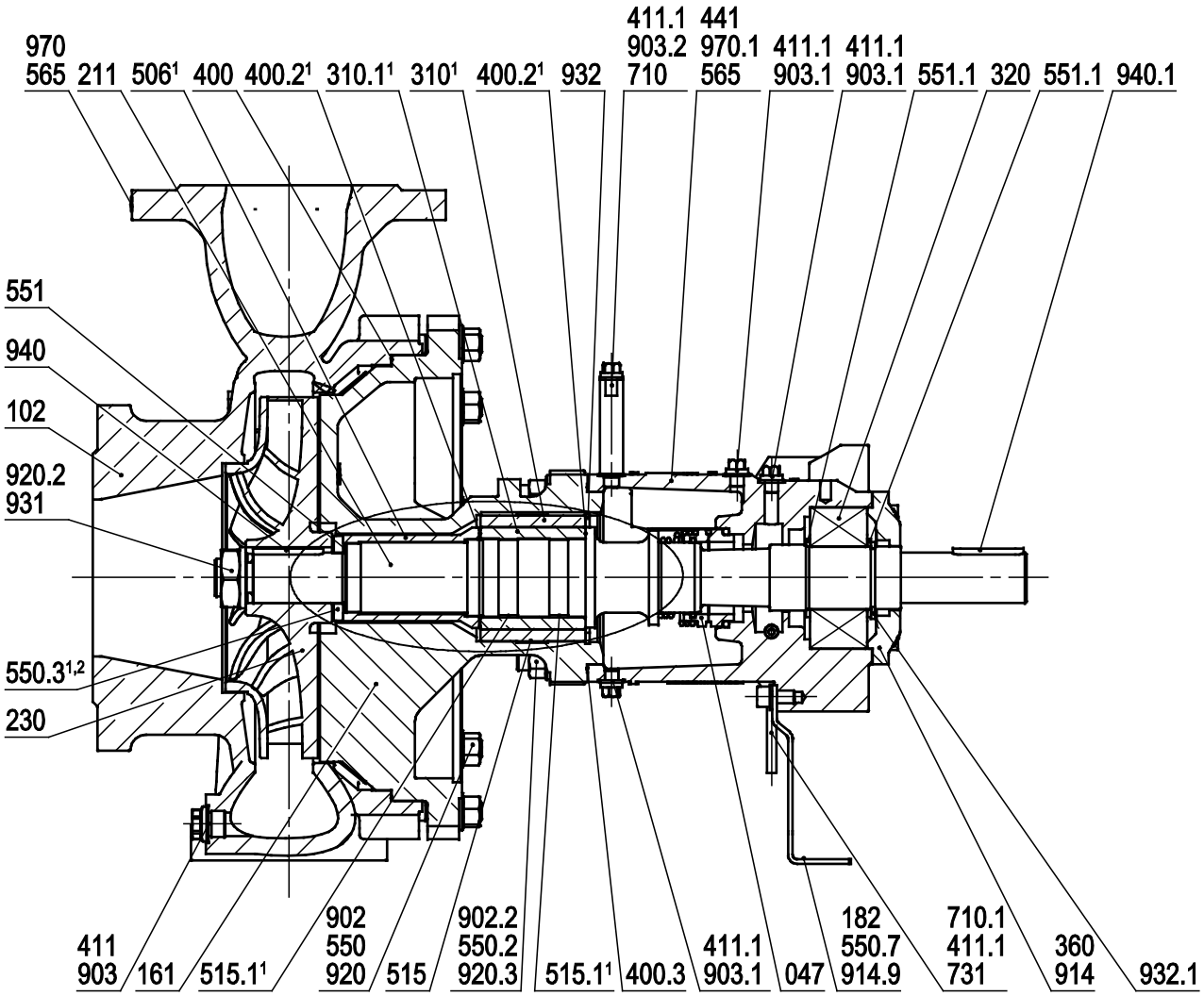


Abb. 19 Schnittzeichnung TOE-GN, Lagerträger 470, Standardausführung mit Laufraddurchmesser 160 und 200 mm

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
102	Spiralgehäuse
161	Gehäusedeckel
182	Fuß
211	Welle
230	Laufrad
310[1]	Gleitlagerbuchse
310.1[1]	Gleitlagerhülse
320	Kugellager
360	Lagerdeckel
400,400.2[1]-400.3	Flachdichtung
411-411.1	Dichtring
441	Gleitringdichtungsgehäuse
506[1]	Wellenbuchse
515 / 515.1[1]	Toleranzring
550,550.2-550.3[1,2].550.7	Scheibe
551	Passscheibe
551.1	Stützscheibe

Nr.	Bezeichnung
565	Niet
710	Rohr
731	Verschraubung
902, 902.2	Stiftschraube
903-903.2	Verschlussschraube
914	Innen-6-kt Schraube
920/920.2-920.3	6-kt Mutter
931	Sicherungsscheibe
932-932.1	Sicherungsring
940-940.1	Passfeder
970-970.1	Schild

[1] Teile nur bei Ausführung mit SiC-Lager

[2] nur bei Lagerträger 470

[3] nur bei Kohlelager

Tab. 17 Teileliste TOE-GN, Lagerträger 360, Standardausführung mit Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470

10.1.2 TOE-GN, Ausführung mit Quench

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

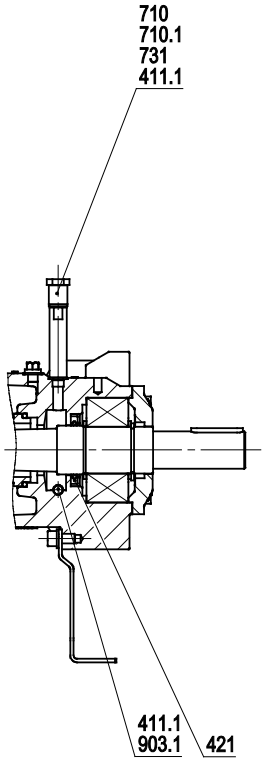


Abb. 20 Schnittzeichnung TOE-GN, Ausführung mit Quench

Nr.	Bezeichnung
411.1	Dichtring
421	Radialwellendichtung
710-710.1	Rohr
731	Verschraubung
903.1	Verschlussschraube

Tab. 18 Teileliste TOE-GN, Ausführung mit Quench

10.1.3 TOE-GN, Ausführung mit Kohlelager

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

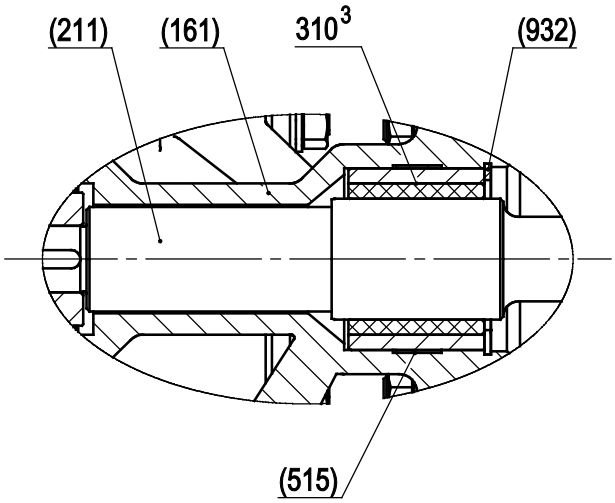


Abb. 21 Schnittzeichnung TOE-GN, Ausführung mit Kohlelager

Nr.	Bezeichnung
310[3]	Kohle-Gleitlager

[3] nur bei Kohlelager

Tab. 19 Teileliste TOE-GN, Ausführung mit Kohlelager

10.1.4 TOE-GN, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

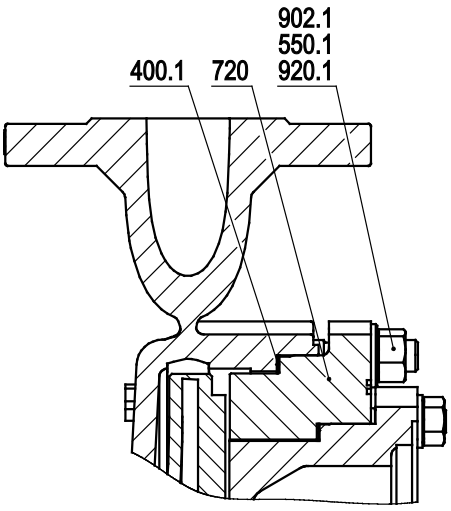


Abb. 22 Schnittzeichnung TOE-GN, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

Nr.	Bezeichnung
400.1	Flachdichtung
550.1	Scheibe
720	Gegenflansch
902.1	Stiftschraube
920.1	6-kt. Mutter

Tab. 20 Teileliste TOE-GN, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

10.2 Schnittzeichnungen TOE-GA

10.2.1 TOE-GA, Lagerträger 360, Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

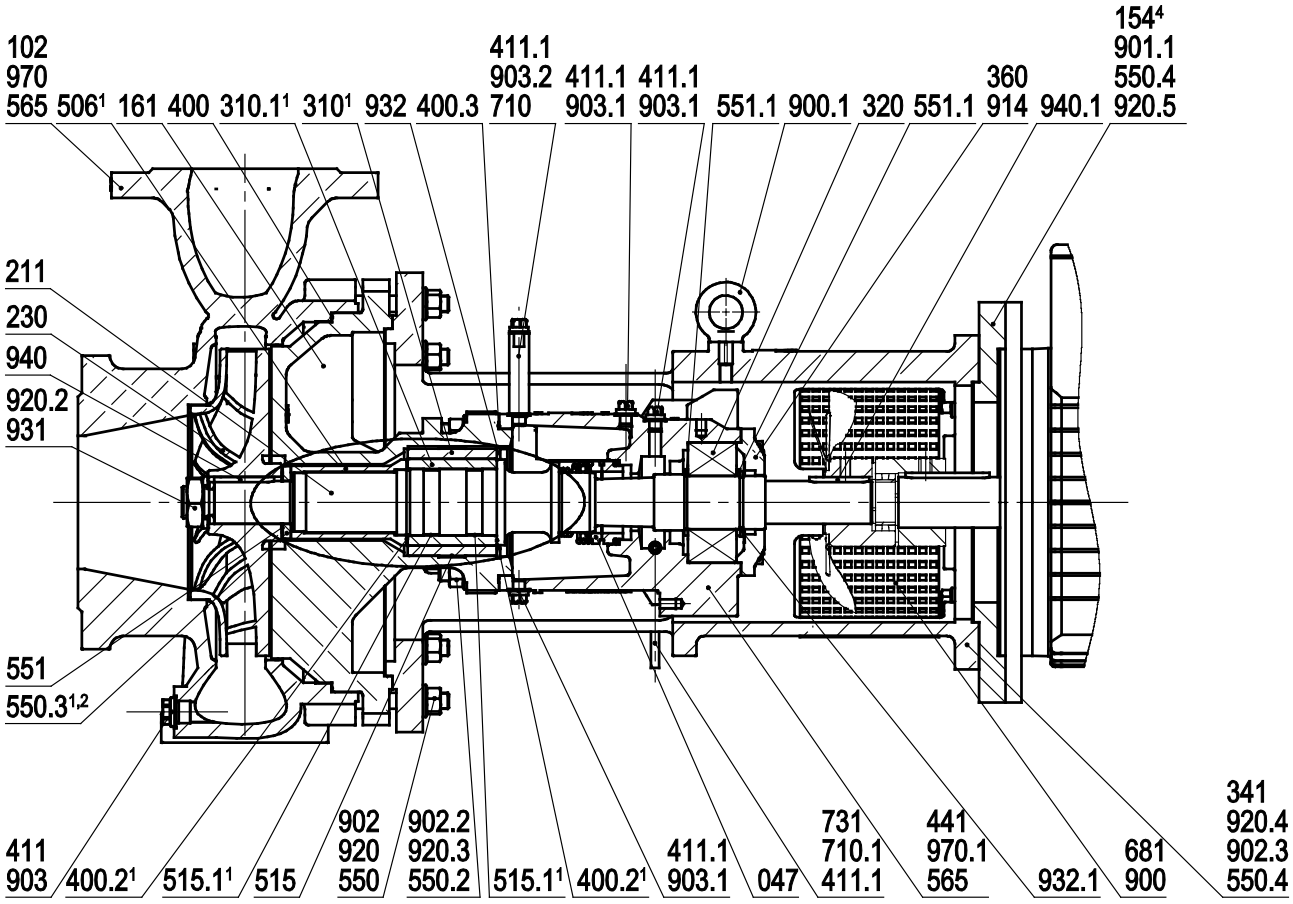


Abb. 23 Schnittzeichnung TOE-GA, Lagerträger 360, Standardausführung mit Laufraddurchmesser 160 und 200 mm

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
102	Spiralgehäuse
154[4]	Zwischenflansch
161	Gehäusedeckel
211	Welle
230	Laufrad
310[1]	Gleitlagerbuchse
310.1[1]	Gleitlagerhülse
320	Kugellager
341	Laterne
360	Lagerdeckel
400-400.2	Flachdichtung
411-411.1	Dichtring
441	Gleitringdichtungsgehäuse
506	Wellenbuchse
515-515.1	Toleranzring
550-550.2, 550.3[1,2] ,550.4	Scheibe
551	Passscheibe
551.1	Stützscheibe
565	Niet
681	Kupplungsschutz
710-710.1	Rohr

Nr.	Bezeichnung
731	Verschraubung
900-900.1	Schraube
901.1	6-kt Schraube
902-902.2	Stiftschraube
903-903.1	Verschlussschraube
903.2	Entlüftungsschraube
914	Innen-6-kt Schraube
920/920.2-920.5	6-kt Mutter
931	Sicherungsscheibe
932-932.1	Sicherungsring
940-940.1	Passfeder
970-970.1	Schild

[1] Teile nur bei Ausführung mit SiC-Lager

[2] nur bei Lagerträger 470

[3] nur bei Kohlelager

[4] abhängig von Ø Motorflansch

Tab. 21 Teileliste TOE-GA, Lagerträger 360, Standardausführung mit Laufraddurchmesser 160 und 200 mm und Lagerträger 470

10.2.2 TOE-GA, Ausführung mit Quench

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

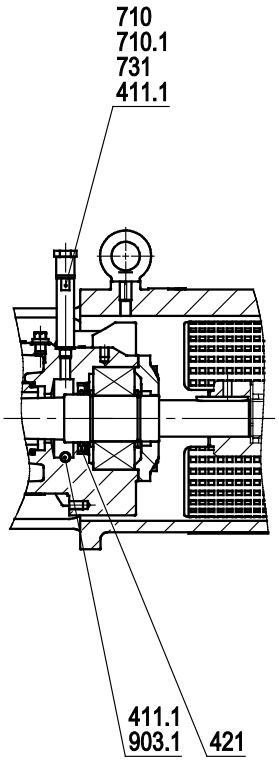


Abb. 24 Schnittzeichnung TOE-GA, Ausführung mit Quench

Nr.	Bezeichnung
411.1	Dichtring
421	Radialwellendichtung
710-710.1	Rohr
731	Verschraubung
903.1	Verschlussschraube

Tab. 22 Teileliste TOE-GA, Ausführung mit Quench

10.2.3 TOE-GA, Ausführung mit Fuß (Motorbauform B5)

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

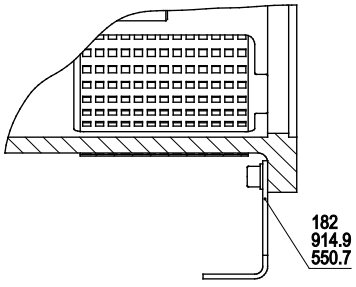


Abb. 25 Schnittzeichnung TOE-GA, Ausführung mit Fuß

Nr.	Bezeichnung
182	Fuß
914.9	Innen-6-kt. Schraube
550.7	Scheibe

Tab. 23 Teileliste TOE-GA, Ausführung mit Fuß

10.2.4 TOE-GA, Ausführung mit Kohlelager

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

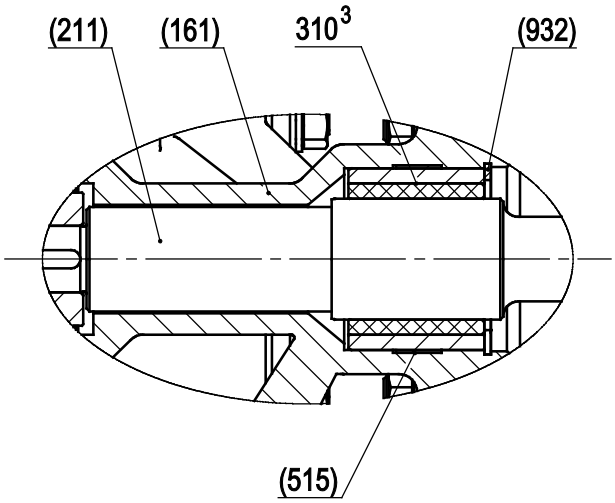


Abb. 26 Schnittzeichnung TOE-GA, Lagerträger 470, Ausführung mit Kohlelager

Nr.	Bezeichnung
310[3]	Kohle-Gleitlager

[3] nur bei Kohlelager

Tab. 24 Teileliste TOE-GA, Lagerträger 470, Ausführung mit Kohlelager

10.2.5 TOE-GA, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

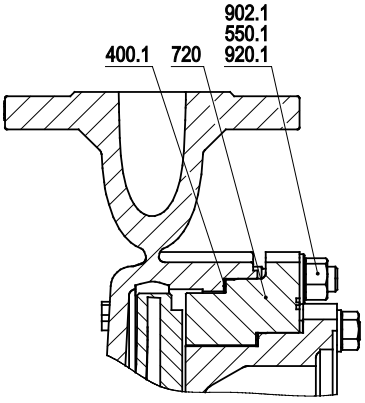


Abb. 27 Schnittzeichnung TOE-GA, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

Nr.	Bezeichnung
400.1	Flachdichtung
550.1	Scheibe
720	Gegenflansch
902.1	Stiftschraube
920.1	6-kt. Mutter

Tab. 25 Teileliste TOE-GA, Lagerträger 360, Ausführung mit Laufraddurchmesser 250 mm

10.3 Hilfsanschlüsse

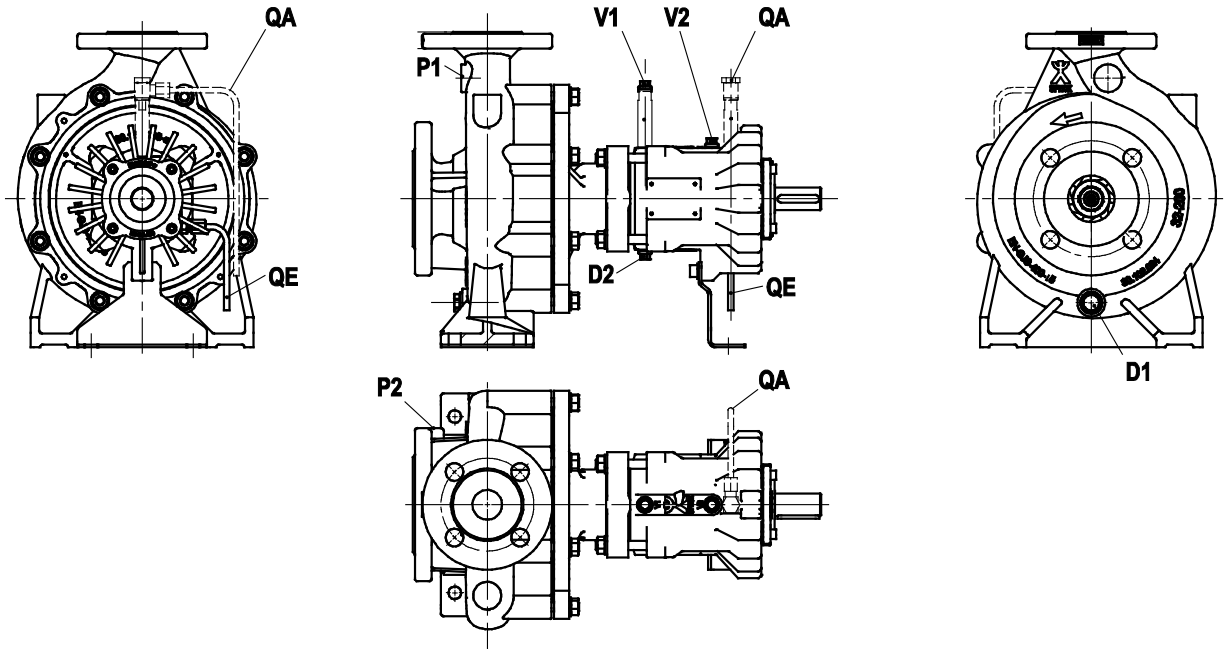


Abb. 28 Hilfsanschlüsse TOE-GN

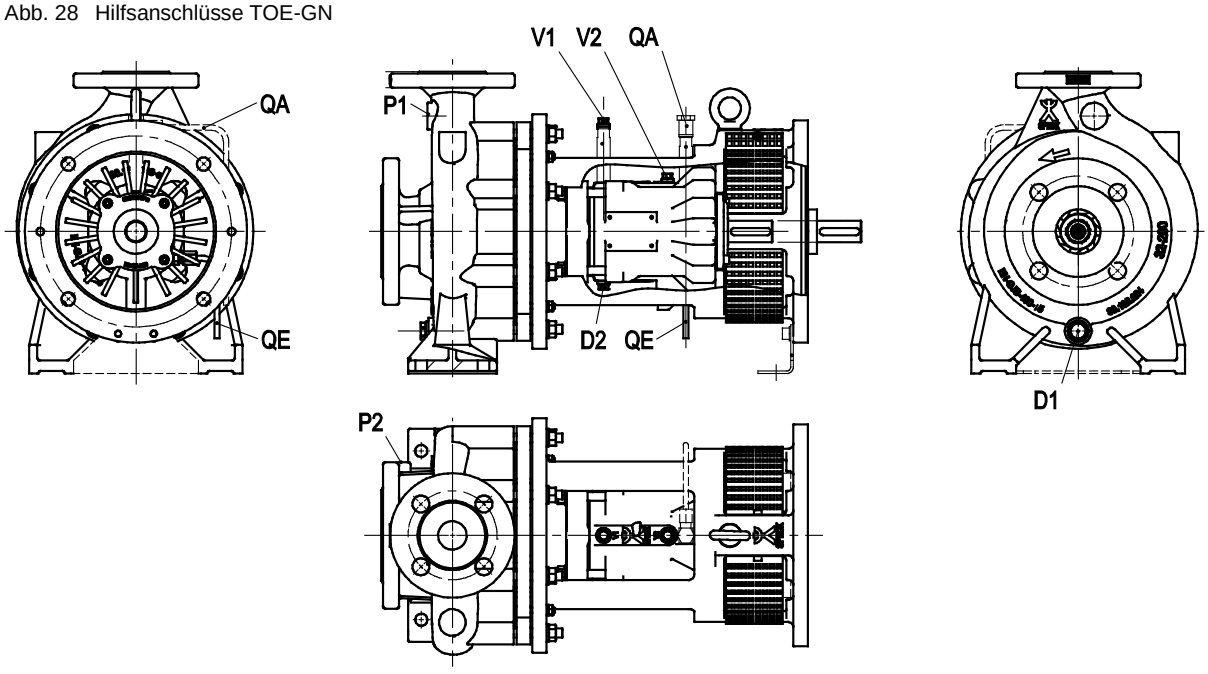


Abb. 29 Hilfsanschlüsse TOE-GA

Pos.	Funktion	Gewindegröße
P1	Manometeranschluss Druckseite (ungebohrt)	G 1/4
P2	Manometeranschluss Saugseite (ungebohrt)	G 1/8
V1	Entlüftung Gleitringdichtungsgehäuse (horizontale Aufstellung)	G 1/8
V2	Entlüftung Gleitringdichtungsgehäuse (vertikale Aufstellung)	G 1/8
D1	Entleerung Spiralgehäuse	G 3/8
D2	Entleerung Gleitringdichtungsgehäuse	G 1/8
QE	Leckageabzug Gleitringdichtung	G 1/8
QA	Quench	G 1/8

Tab. 26 Hilfsanschlüsse TOE-GA/-GN

10.4 Berechnung des Betriebspunktes

Ermittlung Betriebspunkt

Baureihe TOE

Pumpe Pos.

Anwendung

SPECK PUMPEN Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 - 8 | D-91154 Roth | Gemany | Tel.: 09171/809-0 | Fax: 09171/809-10 | www.speck-pumps.de

1	**Pumpe Typ:**					**Serien-Nr.:**			
2	Firma:					Kontakt:			
3	Telefon:					E-Mail:			
	Betriebs (Vertrags-) daten								
4	Medium			Bezugsdrehzahl n		min^{-1}	Druck am Saugst. p_2		bar ü
5	Arbeitstemperatur t_A		°C	Laufraddurchmesser d_2		mm	$NPSH_A$		m
6	Dichte ρ bei t_A		kg/m³	Förderstrom Q		m³/h	hydr. Leistungsbed. P_h		kW
7	Kin. Viskosität bei t_A		mm²/s	Förderhöhe H		m	Verlustleistung P_v [1]		kW
8	Dampfdruck p_D bei t_A		bar a	Druck am Druckstutz. p_2		bar ü	Ges.-Leistungsbed. P		kW
	Elektrische Motordaten								
9	Motor Fabrikat			Typ			Serien-Nr.		
10	Bemessungsleistung P_N		kW	Bemessungsspann. U_N		V	Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$		-
11	Bemessungsstrom I_N		A	Bemessungsdrehzahl n_N		min^{-1}	Motorwirkungsgrad η_N [2]		%
	In der Anlage gemessene bzw. ermittelte Daten								
12	Medium			Dampfdruck $p_{D,E}$ bei t_E		bar a	Stromaufnahme I_E		A
13	Betriebstemperatur t_E		°C	Betriebsdrehzahl n_E		min^{-1}	↳.. Phasenstrom		
14	Dichte ρ_E bei t_E		kg/m³	Zulaufdruck $p_{1,E}$		bar ü	mittlere Spannung I_E		V
15	Kin. Viskosität bei t_E		mm²/s	Druck am Druckst. $p_{2,E}$		bar ü	Umgebungsdruck p_∞		bar ü

Datenauswertung

16	Motorauslastung	$= I_E / I_N$	=	-
17	korr. Leistungsfaktor [3]	$\cos\varphi_k \rightarrow$ siehe Tabelle	=	-
18	korr. Motorwirkungsgrad [4]	$\eta_{Ik} \rightarrow$ siehe Tabelle	=	%
19	Berechnete Motorleistung	$P_M = U_E \cdot I_E \cdot 1{,}732 \cdot \cos\varphi_k \cdot \eta_{Ik}$	=	kW
20	Pumpen-Differenzdruck	$\Delta p = p_{2,E} - p_{1,E}$	=	bar
21	Förderhöhe	$H_E = \Delta p \cdot 10^5 / (\rho_E \cdot 9{,}81)$	=	m
22				
23	**Umrechnung der ausgewerteten Daten auf Vertragsdaten:**			
24	Gesamt-Leistungsbedarf	$P = P_M \cdot (n / n_E)^3 \cdot \rho/\rho_E$	=	kW
25	Verlustleistung	$Pv \rightarrow$ kontaktiere Speck Pumpen	=	kW
26	Hydraulischer Leistungsbed.	$P_h = P - P_v$	=	kW
27	Förderhöhe	$H = H_E \cdot (n/n_E)^2$	=	m
28	Förderstrom	Q = ..aus Pumpenkennlinie	=	m³/h
29				
30	**Zulaufbedingung:**			
31	Anlagen - NPSH	$NPSH_A = (p_{1,E} + p_\infty - p_{D,E})/(\rho_E \cdot 9{,}81)$	=	m
32	Sicherheit gegen Kavitation	$s = NPSH_A - NPSH_R - 0{,}5$	=	m
33				
34				
35				
36				
37				
38				

Wirkungsgrad η (%) bei Motorauslastung				Leistungsfaktor cosφ (-) bei Motorauslastung			
0,50	0,75	1,00	1,25	0,50	0,75	1,00	1,25
93,5	95,0	95	94,5	0,83	0,88	0,90	0,90
92,5	94,0	94	93,5	0,80	0,86	0,89	0,89
91,5	93,0	93	92,5	0,78	0,85	0,88	0,88
91	92	92	91,5	0,76	0,84	0,87	0,87
90	91	91	90	0,75	0,83	0,86	0,86
89	90	90	89	0,73	0,81	0,85	0,86
88	89	89	88	0,71	0,80	0,84	0,85
87	88	88	87	0,69	0,79	0,83	0,84
86	87	87	86	0,67	0,77	0,82	0,83
85	86	86	85	0,66	0,76	0,81	0,82
84	85	85	83,5	0,65	0,75	0,80	0,81
83	84	84	82,5	0,63	0,74	0,79	0,80
82	83	83	81,5	0,61	0,72	0,78	0,80
81	82	82	80,5	0,59	0,71	0,77	0,79
80	81	81	79,5	0,58	0,70	0,76	0,78
79	80	80	78,5	0,56	0,69	0,75	0,78
77	79,5	79	77,5	0,55	0,68	0,74	0,77
76	78,5	78	76,5	0,54	0,67	0,73	0,76
74	77,5	77	75	0,52	0,63	0,72	0,76
73	76	76	74	0,50	0,62	0,71	0,76
72	75	75	73				
71	74	74	72				
70	73	73	71				
68	73	72	70				
67	71	71	69				
66	70	70	68				
65	69	69	67				
64	67,5	68	66				
62	66,5	67	65				
61	65,0	66	64				
60	64,0	65	63				

Anmerkungen:

[1] ..nur bei Pumpen mit Magnetkupplung

[2] Motorwirkungsrad $\eta_N = P_N \cdot 1000/(1{,}732 \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos\varphi_N)$

[3] Ablesebeispiel für den korrigierten Leistungsfaktor:
Hat ein Motor einen Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$ von 0,78 bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca. 50% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,61. Ist derselbe Motor zu 125% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,80. Werte dazwischen werden durch Interpolation ermittelt.

[4] Ablesebeispiel für den korrigierten Wirkungsgrad:
Hat ein Motor einen Wirkungsgrad η_N von 75% bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca. 50% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_{Ik} von 72%. Ist derselbe Motor zu 125% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_{Ik} von 73%. Werte dazwischen werden durch Interpolation ermittelt.

Tab. 27 Betriebspunktberechnung

10.5 Unbedenklichkeitserklärung

ⓘ Bitte kopieren und mit der Pumpe / dem Pumpenaggregat einsenden.

Unbedenklichkeitserklärung

Die von uns, dem Unterzeichner / der Unterzeichnerin, zusammen mit dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung in Inspektions- / Reparaturauftrag gegebene bzw. zurückgesendete Pumpe / Pumpenaggregat und deren Zubehör,

Bezeichnung: _____

Typ: _____

Seriennummer: _____

☐ kam nicht mit gefährlichen Stoffen in Berührung.

☐ hatte als Einsatzgebiet: _____

☐ und kam mit folgenden kennzeichnungspflichtigen oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung:

Handelsname	Chemische Bezeichnung	Eigenschaften (z. B. giftig, entzündlich, ätzend)

☐ Die Pumpe / das Pumpenaggregat wurde gemäß Betriebsanleitung vollständig entleert, gespült sowie außen und innen gereinigt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Bei der weiteren Handhabung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

_____

_____

_____

☐ Sicherheitsdatenblätter nach geltenden nationalen Vorschriften liegen bei.

Rechtsverbindliche Erklärung

Wir versichern, dass die Angaben in dieser Erklärung wahrheitsgemäß und vollständig sind und ich als Unterzeichner in der Lage bin, dies zu beurteilen.

Uns ist bekannt, dass wir gegenüber dem Auftragnehmer für Schäden, die durch unvollständige und unrichtige Angaben entstehen, haften.

Wir verpflichten uns, den Auftragnehmer von durch unvollständige oder unrichtige Angaben entstehenden Schadensersatzansprüchen Dritter freizustellen.

Uns ist bekannt, dass wir unabhängig von dieser Erklärung gegenüber Dritten – wozu insbesondere die mit der Handhabung sowie Reparatur / Wartung betrauten Mitarbeiter des Auftragnehmers gehören – direkt haften.

Ort, Datum: _____ **Name:** _____

Firmenstempel: _____ **Unterschrift:** _____

Tab. 28 Unbedenklichkeitserklärung

10.6 EG – Konformitätserklärung

EG - Konformitätserklärung

EC declaration of conformity
Déclaration „CE" de conformité

Systemtechnik GmbH
zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 :2008

im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang IA
as defined in machinery directive 2006/42/EEC, annex IA
conformément à la directive "CE" relative aux machines 2006/42 CEE, annexe IA

Hiermit erklären wir, dass das Pumpenaggregat
We herewith declare that the pump unit
par la présente nous déclarons que le type de pompe

Bauart: *type*
LY- 8000 / LY 9000 / MY-2 / MY-3 / MY-4 / MLY (MK)
Y / PY / NPY / CY / ZY (MK)
HT/CY / HT/NPY (MK)
TOE/CY / TOE/NPY / TOE32-65, IN IMZ (MK)
TOE32-65-GRD / TOE-GA / GI / GN / MA / MI / MN
DS (MK)
SK (MK)
ASK (MK)
MY2/1-MM / MY2-MM / MY3-MM / TME-60-MM
Y / ZY (MM)
Y-2340

in der gelieferten Ausführung, folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:
corresponds to the following relevant provisions / correspond aux dispositions pertinentes suivantes:

- **EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**
  machinery directive 2006/42/EEC / directive „CE" relative aux machines 2006/42
- **Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie werden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten.**
  The protection objectives of the low-voltage directive are realized according annex I, No. 1.5.1 of the EC-Machinery directive 2006/42/EG
  Les objectifs protection de la directive basse-tension sont respectées conformément à appendice I, n° 1.5.1. de la directive CE relatives aux machines 2006/42/EG
- **Elektromagnetische Verträglichkeit – Richtlinie 2004/108/EG**
  Electromagnetic compatibility – directive 2004/108/EG
  Compatibilité électromagnétique – directive 2004/108/EG

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere
harmonized standards applied, in particular / normes harmonisés utilisées, notamment

- DIN EN 809
- EN ISO 14121-1
- DIN EN 60034-1

Bei einer mit uns nicht abgestimmten technischen Änderung der oben genannten Bauarten, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.
If the above mentioned series are technically modified without our approval, this declaration shall no longer be applicable.
Si les gammes mentionnées ci-dessus sont modifiées sans notre approbation, cette déclaration perdra sa validité.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist:
Authorized representative for the completion of the technical documentation:
Mandataire pour le complément de la documentation technique est:

Herbert Mader
SPECK PUMPEN
Systemtechnik GmbH
Regensburger Ring 6-8
91154 Roth

Roth, 21.07.2010
Ort,Datum
place/lieu / date

ppa. Dr.-Ing. Pierre Hähre
(Unterschrift Ltg. Konstruktion)
(signature Technical Director)
(signature Directeur de Construction)

SPECK PUMPEN Systemtechnik GmbH
Regensburger Ring 6-8 / 91154 Roth / Germany
Tel. : +49 9171 8090 Fax : +49 9171 80910
Registergericht Nürnberg HRB 16999
Ust. ID. Nr. DE205089380 St.-Nr. 24111644515/000/09
Geschäftsleitung.
Wolfgang Krüger, Dagmar Krüger-Steindorf

Formblatt: 0221S
Artikel-Nr.: 1096.0194

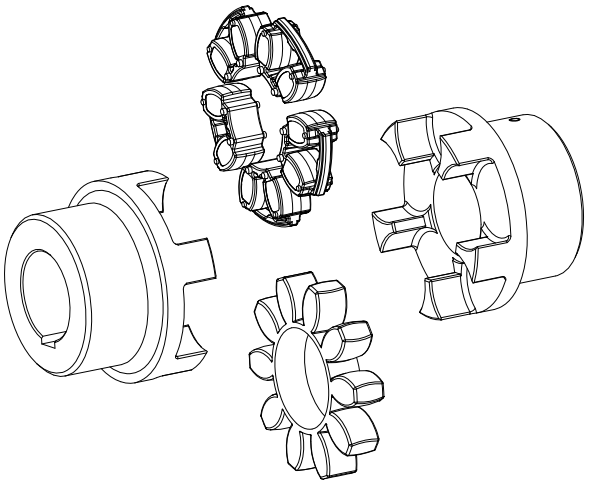
Erstellt: T. Hahn/A.Eschenbacher
Geprüft: Dr.-Ing. P. Hähre
Stand: 21.07.2010

ROTEX®

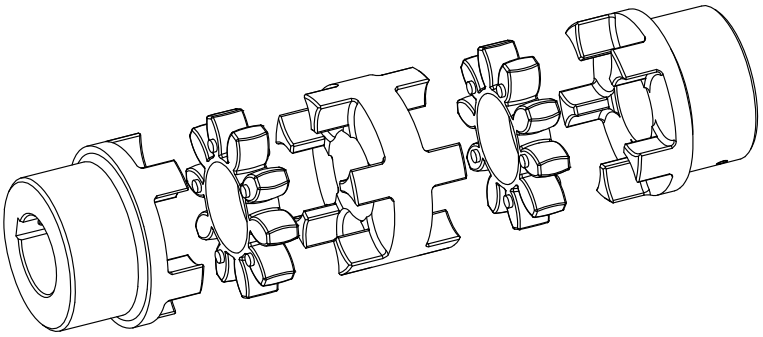
Drehelastische Klauenkupplungen
der Bauarten

Nr. 001 – Wellenkupplung,
Nr. 018 – DKM,
mit Taper-Klemmbuchse
und deren Kombinationen

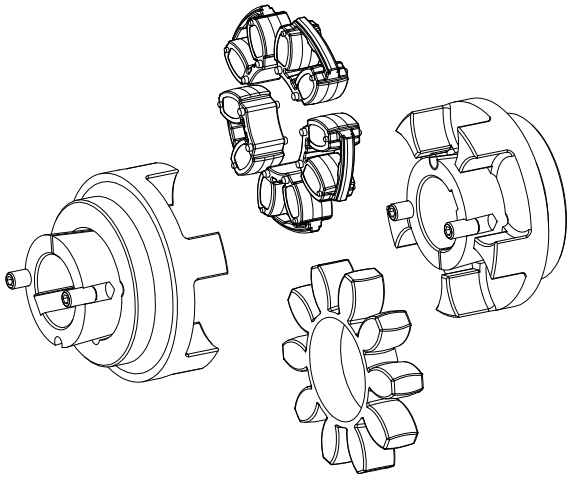
gemäß Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)
für fertiggebohrte sowie
vor-/ungebohrte Kupplungen



Bauart Nr. 001 – Wellenkupplung



Bauart Nr. 018 – DKM
doppelkardanische Kupplung



Bauart mit Taper-Klemmbuchse

Die **ROTEX®** ist eine drehelastische Klauenkupplung. Sie ist in der Lage, Wellenversatz, z. B. verursacht durch Fertigungsungenauigkeiten, Wärmedehnung usw. auszugleichen.

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Daten

2 Hinweise

2.1 Kupplungsauslegung
2.2 Allgemeine Hinweise
2.3 Sicherheits- und Hinweiszeichen
2.4 Allgemeiner Gefahrenhinweis
2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

3 Lagerung

4 Montage

4.1 Bauteile der Kupplungen
4.2 Hinweis zur Fertigbohrung
4.3 Montage der Naben
4.4 Montage der Taper-Klemmbuchse
4.5 Verlagerungen - Ausrichten der Kupplungen
4.6 Ersatzteilhaltung, Kundendienstadressen

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.1 Bestimmungsgemäße Verwendungen in Ex-Bereichen
5.2 Kontrollintervalle für Kupplungen in Ex-Bereichen
5.3 Verschleißrichtwerte
5.4 Zulässige Kupplungswerkstoffe im Ex-Bereich
5.5 Ex Kupplungskennzeichnung für den explosionsgefährdeten Bereich
5.6 Inbetriebnahme
5.7 Betriebsstörungen, Ursachen und Beseitigung
5.8 EG-Konformitätserklärung im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23.03.1994

1 Technische Daten

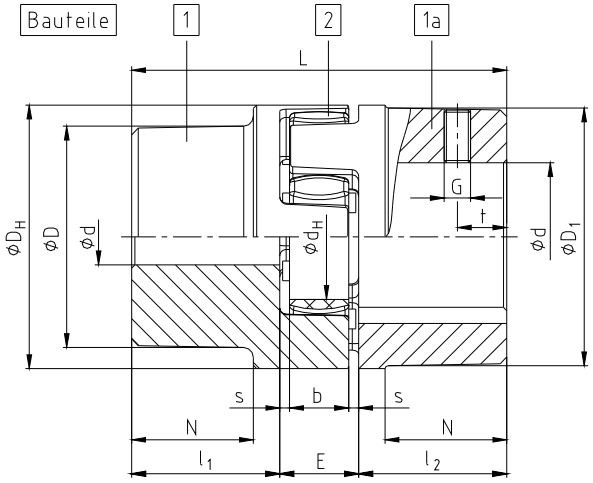


Bild 1: ROTEX® (Werkstoff: Al-D)

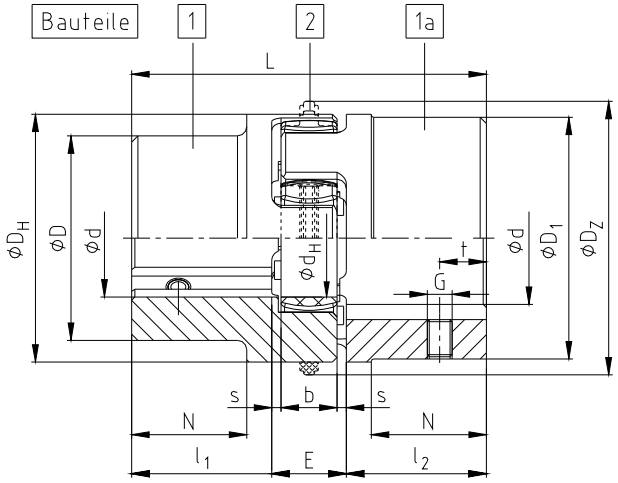


Bild 2: ROTEX® (Werkstoff: EN-GJL-250/EN-GJS-400-15)

Tabelle 1: Werkstoff Al-D

Größe	Bauteil	Zahnkranz [1] (Teil 2) Nenndrehmoment [Nm]			Abmessungen [mm] [3]											
					Fertigbohrung [2]	Allgemein										
		92 Sh A (gelb)	98 Sh A (rot)	64 Sh D (grün)	d (min-max)	L	l_1; l_2	E	b	s	D_H	D_Z	D_{Z1} [4]	d_H	D;D_1	N
14	1a	7,5	12,5	-	6 - 16	35	11	13	10	1,5	30	-	-	10	30	-
19	1	10	17	-	6 - 19	66	25	16	12	2	41	-	-	18	32	20
	1a				19 - 24										41	
24	1	35	60	-	9 - 24	78	30	18	14	2	56	-	-	27	40	24
	1a				22 - 28										56	
28	1	95	160	-	10 - 28	90	35	20	15	2,5	67	-	-	30	48	28
	1a				28 - 38										67	

Tabelle 2: Werkstoff EN-GJL-250 (GG 25)/EN-GJS-400-15 (GGG 40)

Größe	Bauteil	Zahnkranz [1] (Teil 2) Nenndrehmoment [Nm]			Abmessungen [mm] [3]											
					Fertigbohrung [2]	Allgemein										
		92 Sh A (gelb)	98 Sh A (rot)	64 Sh D (grün)	d (min-max)	L	l_1; l_2	E	b	s	D_H	D_Z	D_{Z1} [4]	d_H	D;D_1	N
Grauguss EN-GJL-250																
38	1	190	325	405	12 - 40	114	45	24	18	3	80	-	-	38	66	37
	1a				38 - 48										78	
	1b				12 - 48	164	70									62
42	1	265	450	560	14 - 45	126	50	26	20	3	95	-	-	46	75	40
	1a				42 - 55										94	
	1b				14 - 55	176	75									65
48	1	310	525	655	15 - 52	140	56	28	21	3,5	105	-	-	51	85	45
	1a				48 - 62										104	
	1b				15 - 62	188	80									69
55	1	410	685	825	20 - 60	160	65	30	22	4	120	-	-	60	98	52
	1a				55 - 74										118	
65	1	625	940	1175	22 - 70	185	75	35	26	4,5	135	-	-	68	115	61
75	1	1280	1920	2400	30 - 80	210	85	40	30	5	160	-	-	80	135	69
90	1	2400	3600	4500	40 - 97	245	100	45	34	5,5	200	218	230	100	160	81
Sphäroguss EN-GJS-400-15																
100	1	3300	4950	6185	50 - 115	270	110	50	38	6	225	246	260	113	180	89
110	1	4800	7200	9000	60 - 125	295	120	55	42	6,5	255	276	290	127	200	96
125	1	6650	10000	12500	60 - 145	340	140	60	46	7	290	315	330	147	230	112
140	1	8550	12800	16000	60 - 160	375	155	65	50	7,5	320	345	360	165	255	124
160	1	12800	19200	24000	80 - 185	425	175	75	57	9	370	400	415	190	290	140
180	1	18650	28000	35000	85 - 200	475	185	85	64	10,5	420	450	465	220	325	156

1) Maximaldrehmoment der Kupplung $T_{Kmax.}$ = Nenndrehmoment der Kupplung $T_{K\,Nenn.}$ x 2
2) Bohrungen H7 mit Nute DIN 6885 Bl. 1 [JS9] und Feststellgewinde
3) Abmessungen G und t siehe Tabelle 6;
   Feststellgewinde bei Werkstoff Al-D gegenüber der Nut und bei Werkstoff EN-GJL-250/EN-GJS-400-15 auf der Nut
4) D_{Z1} = Gehäuseinnendurchmesser

1 Technische Daten

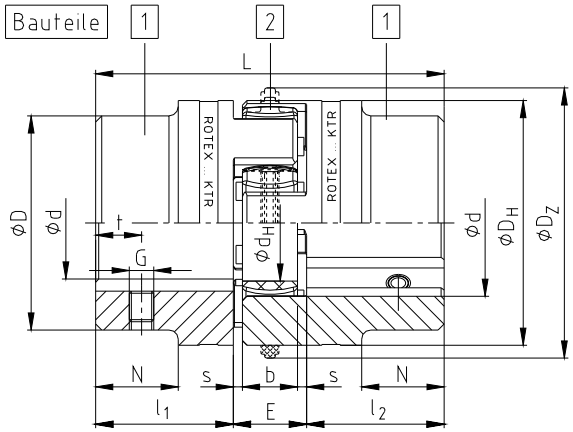


Bild 3: ROTEX® (Werkstoff: Stahl)

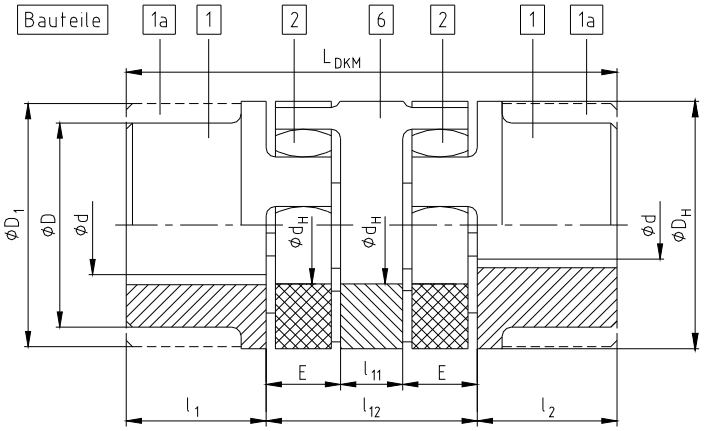


Bild 4: ROTEX®, Bauart DKM [5]

Tabelle 3: Werkstoff Stahl

Größe	Bauteil	Zahnkranz [1] (Teil 2) Nenndrehmoment [Nm]			Abmessungen [mm] [3]											
					Fertigbohrung [2]	Allgemein										
		92 Sh A (gelb)	98 Sh A (rot)	64 Sh D (grün)	d (min-max)	L	l_1; l_2	E	b	s	D_H	D_Z	D_{Z1} [4]	d_H	D	N
14	1a	7,5	12,5	16	0 - 16	35	11	13	10	1,5	30	-	-	10	30	-
	1b					50	18,5									
19	1a	10	17	21	0 - 25	66	25	16	12	2	40	-	-	18	40	-
	1b					90	37									
24	1a	35	60	75	0 - 35	78	30	18	14	2	55	-	-	27	55	-
	1b					118	50									
28	1a	95	160	200	0 - 40	90	35	20	15	2,5	65	-	-	30	65	-
	1b					140	60									
38	1	190	325	405	0 - 48	114	45	24	18	3	80	-	-	38	70	27
	1b					164	70								80	-
42	1	265	450	560	0 - 55	126	50	26	20	3	95	-	-	46	85	28
	1b					176	75								95	-
48	1	310	525	655	0 - 62	140	56	28	21	3,5	105	-	-	51	95	32
	1b					188	80								105	-
55	1	410	685	825	0 - 74	160	65	30	22	4	120	-	-	60	110	37
	1b					210	90								120	-
65	1	625	940	1175	0 - 80	185	75	35	26	4,5	135	-	-	68	115	47
	1b					235	100								135	-
75	1	1280	1920	2400	0 - 95	210	85	40	30	5	160	-	-	80	135	53
	1b					260	110								160	-
90	1	2400	3600	4500	0 - 110	245	100	45	34	5,5	200	218	230	100	160	62
	1b					295	125								200	-

Tabelle 4: Bauart DKM [5]

Größe	Zahnkranz [1] (Teil 2) Nenndrehmoment [Nm]		Abmessungen [mm] [3]								
			Maße d, D, D_1	Allgemein							
	92 Sh A (gelb)	98 Sh A (rot)		L_{DKM}	l_1; l_2	E	b	s	D_H	d_H	l_{11}	l_{12}
19	10	17	siehe Tabelle 1 bis 3	92	25	16	12	2	40	18	10	42
24	35	60		112	30	18	14	2	55	27	16	52
28	95	160		128	35	20	15	2,5	65	30	18	58
38	190	325		158	45	24	18	3	80	38	20	68
42	265	450		174	50	26	20	3	95	46	22	74
48	310	525		192	56	28	21	3,5	105	51	24	80
55	410	685		218	65	30	22	4	120	60	28	88
65	625	940		252	75	35	26	4,5	135	68	32	102
75	1280	1920		286	85	40	30	5	160	80	36	116
90	2400	3600		330	100	45	34	5,5	200	100	40	130

1) Maximaldrehmoment der Kupplung $T_{Kmax.}$ = Nenndrehmoment der Kupplung $T_{K\,Nenn.}$ x 2
2) Bohrungen H7 mit Nute DIN 6885 Bl. 1 [JS9] und Feststellgewinde
3) Abmessungen G und t siehe Tabelle 6;
   Feststellgewinde bei Werkstoff Al-D gegenüber der Nut und bei Werkstoff EN-GJL-250/EN-GJS-400-15 auf der Nut
4) D_{Z1} = Gehäuseinnendurchmesser
5) Bauart DKM nicht mit DZ-Elementen möglich.

1 Technische Daten

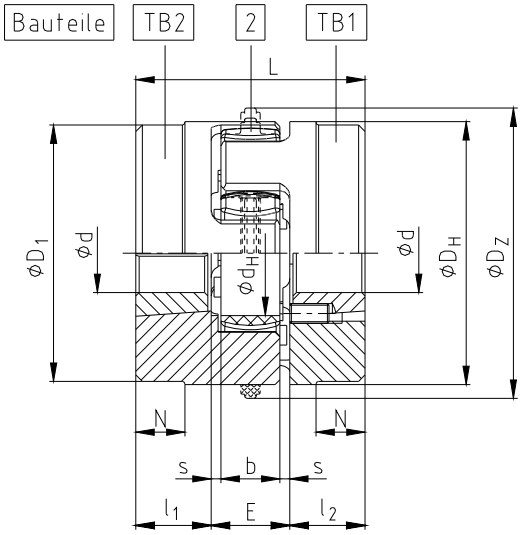


Bild 5: ROTEX®, Bauart mit Taper-Klemmbuchse

Kupplungsbauform:

TB1 Verschraubung nockenseitig
TB2 Verschraubung bundseitig

Verschiedene Kombinationen der Bauformen TB1 und TB2 möglich.

Tabelle 5: Bauart mit Taper-Klemmbuchse

Größe	Bauteil	Zahnkranz [1] (Teil 2) Nenndrehmoment [Nm]		Abmessungen [mm]												Taper-Klemmbuchse
				Fertigbohrung d (min-max)	Allgemein											
		92 Sh A (gelb)	98 Sh A (rot)		L	l_1; l_2	E	b	s	D_H	D_Z	D_{Z1} [2]	d_H	D_1	N	
24	1a	35	60	10 - 22	64	23	18	14	2	55	-	-	27	-	-	1008
28	1a	95	160	10 - 25	66	23	20	15	2,5	65	-	-	30	-	-	1108
38	1a	190	325	10 - 25	70	23	24	18	3	80	-	-	38	78	15	1108
42	1a	265	450	14 - 40	78	26	26	20	3	95	-	-	46	94	16	1610
48	1a	310	525	14 - 40	106	39	28	21	3,5	105	-	-	51	104	28	1615
55	1a	410	685	14 - 50	96	33	30	22	4	120	-	-	60	118	20	2012
65	1	625	940	14 - 50	101	33	35	26	4,5	135	-	-	68	115	5	2012
75	1	1280	1920	16 - 60	130	52	40	30	5	160	-	-	80	158	36	2517
90	1	2400	3600	25 - 75	149	52	45	34	5,5	200	218	230	100	160	14	3020

1) Maximaldrehmoment der Kupplung $T_{Kmax.}$ = Nenndrehmoment der Kupplung $T_{K\ Nenn.}$ x 2
2) D_{Z1} = Gehäuseinnendurchmesser

ROTEX®-Kupplungen mit Anbauteilen, die Wärme, Funken und statische Aufladung erzeugen können (z. B. Kombinationen mit Bremstrommeln/-scheiben, Überlastsystemen wie Rutschkupplungen, Lüfterräder etc.), sind für den Ex-Bereich zunächst nicht zulässig. Eine separate Untersuchung hat zu erfolgen.

2 Hinweise

2.1 Kupplungsauslegung

A C H T U N G !
Für einen dauerhaften störungsfreien Betrieb der Kupplung muss die Kupplung für den Anwendungsfall entsprechend den Auslegungsvorschriften (nach DIN 740, Teil 2) ausgelegt sein (siehe ROTEX®-Katalog).
Bei Änderungen der Betriebsverhältnisse (Leistung, Drehzahl, Änderungen an Kraft- und Arbeitsmaschine) ist eine Überprüfung der Kupplungsauslegung zwingend erforderlich.
Bitte beachten Sie, dass sich die technischen Daten bezüglich Drehmoment ausschließlich auf den Zahnkranz beziehen. Das übertragbare Drehmoment der Welle-Nabe-Verbindung ist vom Besteller zu überprüfen und unterliegt seiner Verantwortung.

Bei drehschwingungsgefährdeten Antrieben (Antriebe mit periodischer Drehschwingungsbeanspruchung) ist es für eine betriebssichere Auslegung notwendig, eine Drehschwingungsberechnung durch zuführen. Typische drehschwingungsgefährdete Antriebe sind z. B. Antriebe mit Dieselmotoren, Kolbenpumpen, Kolbenverdichter, usw. Auf Wunsch führt KTR die Kupplungsauslegung und Drehschwingungsberechnung durch.

2.2 Allgemeine Hinweise

Lesen Sie diese Montageanleitung sorgfältig durch, bevor Sie die Kupplung in Betrieb nehmen.
Achten Sie besonders auf die Sicherheitshinweise!

Die **ROTEX®**-Kupplung ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet und bestätigt. Für den Kupplungseinsatz im Ex-Bereich beachten Sie die besonderen sicherheitstechnischen Hinweise und Vorschriften laut Anhang A.

Die Montageanleitung ist Teil Ihres Produktes. Bewahren Sie diese sorgfältig und in der Nähe der Kupplung auf.
Das Urheberrecht dieser Montageanleitung verbleibt bei der **KTR** Kupplungstechnik GmbH.

2.3 Sicherheits- und Hinweiszeichen

STOP	**G E F A H R !**	**Verletzungsgefahr für Personen**
	A C H T U N G !	**Schäden an der Maschine möglich**
	H I N W E I S !	**Hinweis auf wichtige Punkte**
	V O R S I C H T !	**Hinweise auf Ex-Schutz**

2 Hinweise

2.4 Allgemeiner Gefahrenhinweis

G E F A H R !
Bei der Montage, Bedienung und Wartung der Kupplung ist sicherzustellen, dass der ganze Antriebsstrang gegen versehentliches Einschalten gesichert ist. Durch rotierende Teile können Sie sich schwer verletzen. Lesen und befolgen Sie daher unbedingt nachstehende Sicherheitshinweise.

- Alle Arbeiten mit und an der Kupplung sind unter dem Aspekt „Sicherheit zuerst“ durchzuführen.
- Schalten Sie das Antriebsaggregat ab, bevor Sie Arbeiten an der Kupplung durchführen.
- Sichern Sie das Antriebsaggregat gegen unbeabsichtigtes Einschalten z. B. durch das Anbringen von Hinweisschildern an der Einschaltstelle oder entfernen Sie die Sicherung der Stromversorgung.
- Greifen Sie nicht in den Arbeitsbereich der Kupplung, wenn diese noch in Betrieb ist.
- Sichern Sie die Kupplung vor versehentlichem Berühren. Bringen Sie entsprechende Schutzvorrichtungen und Abdeckungen an.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Sie dürfen die Kupplung nur dann montieren, bedienen und warten, wenn Sie

- die Montageanleitung sorgfältig gelesen und verstanden haben
- fachlich ausgebildet sind
- von Ihrem Unternehmen hierzu autorisiert sind

Die Kupplung darf nur den technischen Daten entsprechend eingesetzt werden (siehe Tabelle 1 bis 5 im Kapitel 1). Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Kupplung sind nicht zulässig. Für daraus entstehende Schäden übernehmen wir keine Haftung. Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf technische Änderungen vor.
Die hier beschriebene **ROTEX®** entspricht dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Montageanleitung.

3 Lagerung

Die Kupplungsnaben werden konserviert ausgeliefert und können an einem überdachten, trockenen Ort 6 - 9 Monate gelagert werden.
Die Kupplungszahnkränze (Elastomere) bleiben bei günstigen Lagerbedingungen bis zu 5 Jahren in ihren Eigenschaften unverändert.

A C H T U N G !
Die Lagerräume dürfen keinerlei ozonerzeugende Einrichtungen, z. B. fluoreszierende Lichtquellen, Quecksilberdampflampen, elektrische Hochspannungsgeräte, enthalten. Feuchte Lagerräume sind ungeeignet.
Es ist darauf zu achten, dass keine Kondensation entsteht. Die günstigste relative Luftfeuchtigkeit liegt unter 65 %.

4 Montage

Die Kupplung wird generell in Einzelteilen geliefert. Vor Montagebeginn ist die Kupplung auf Vollständigkeit zu kontrollieren.

4.1 Bauteile der Kupplungen

Bauteile ROTEX®, Wellenkupplung Bauart Nr. 001

Bauteil	Stückzahl	Benennung
1	2	Nabe
2	1	Zahnkranz [1]
3	5 [2]	DZ-Elemente [1]
4	2	Gewindestifte DIN EN ISO 4029

1) wahlweise Zahnkranz oder DZ-Elemente
2) bei Gr. 180 ist die Stückzahl = 6

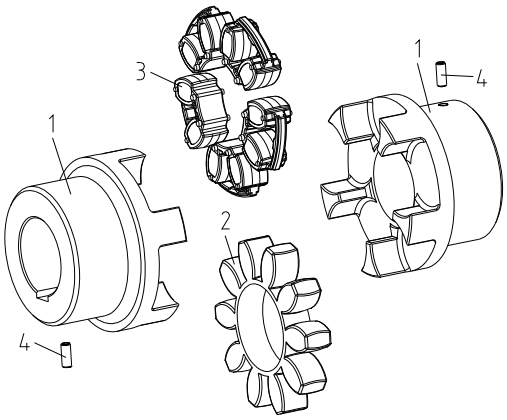


Bild 6: ROTEX®

Bauteile ROTEX®, Bauart DKM [1]

Bauteil	Stückzahl	Benennung
1	2	Nabe
2	2	Zahnkranz
3	1	DKM - Mittelstück
4	2	Gewindestifte DIN EN ISO 4029

1) Bauart DKM nicht mit DZ-Elemente möglich

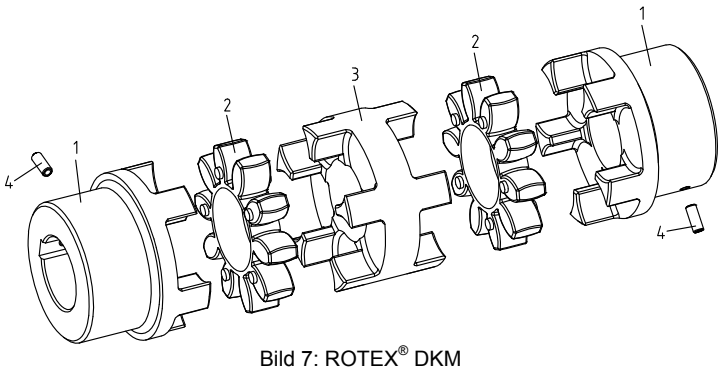


Bild 7: ROTEX® DKM

Bauteile ROTEX®, Bauart mit Taper-Klemmbuchse

Bauteil	Stückzahl	Benennung
TB1/TB2	2	Nabe für Taper-Klemmbuchse
1	2	Taper-Klemmbuchse
2	1	Zahnkranz [1]
3	5 [2]	DZ-Elemente [1]
4	4	Gewindestifte DIN EN ISO 4029

1) wahlweise Zahnkranz oder DZ-Elemente
2) bei Gr. 180 ist die Stückzahl = 6

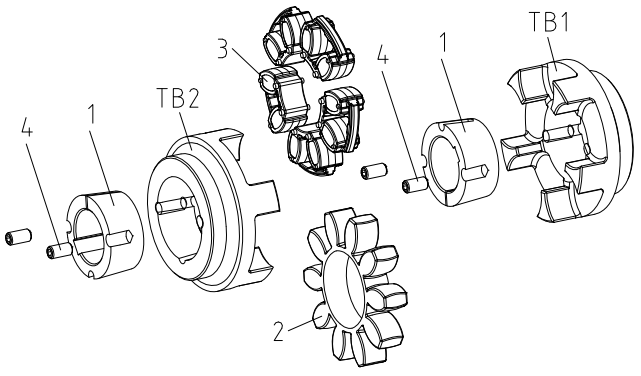


Bild 8: ROTEX® Bauart mit Taper-Klemm-buchse

Erkennungsmerkmale der Standard - Zahnkränze

Zahnkranzhärte (Shore)	Kennzeichnung (Farbe)
92 Sh A	gelb
95/98 Sh A	rot
64 Sh D-F	natur-weiß mit grüner Zahnmarkierung

4 Montage

4.2 Hinweis zur Fertigbohrung

G E F A H R !
Die maximal zulässigen Bohrungsdurchmesser d (siehe Tabellen 1 bis 5 im Kapitel 1 - Technische Daten) dürfen nicht überschritten werden. Bei Nichtbeachtung dieser Werte kann die Kupplung reißen. Durch umherfliegende Bruchstücke besteht Lebensgefahr.

- Bei Herstellung der Nabenbohrung durch den Kunden ist die Rund- bzw. Planlaufgenauigkeit (siehe Bild 9) einzuhalten.
- Halten Sie unbedingt die Werte für $Ød_{max.}$ ein.
- Richten Sie die Naben beim Anbringen der Fertigbohrung sorgfältig aus.
- Sehen Sie eine Feststellschraube nach DIN EN ISO 4029 mit Ringschneide oder eine Endscheibe für die axiale Sicherung der Naben vor.

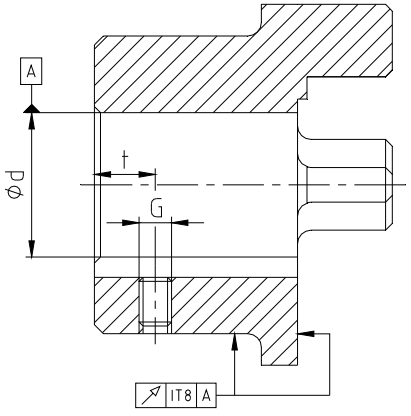


Bild 9: Rund- und Planlaufgenauigkeit

A C H T U N G !
Bei allen vom Besteller nachträglich durchgeführten Bearbeitungen an un-/vorgebohrten sowie an fertig bearbeiteten Kupplungs- und Ersatzteilen trägt der Besteller die alleinige Verantwortung. Gewährleistungsansprüche, die aus unzureichend ausgeführter Nacharbeit entstehen, werden von KTR nicht übernommen.

V O R S I C H T !
Jegliche mechanische Nacharbeit an Kupplungen, die für den Einsatz im Ex-Bereich bestimmt sind, bedarf einer ausdrücklichen Freigabe von KTR.
Es ist vom Besteller eine Fertigungszeichnung an KTR zu schicken, nach der die Fertigung erfolgen soll. KTR prüft diese Zeichnung und schickt sie mit Genehmigungsvermerk an den Besteller zurück.
KTR liefert nur auf ausdrücklichen Kundenwunsch un-/vorgebohrte Kupplungs- und Ersatzteile. Diese Teile werden zusätzlich mit dem Symbol Ⓤ gekennzeichnet.

Tabelle 6: Feststellschrauben DIN EN ISO 4029

Größe	14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125	140	160	180
Maß G	M4	M5	M5	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M12	M12	M16	M16	M20	M20	M20
Maß t	5	10	10	15	15	20	20	20	20	25	30	30	35	40	45	50	50
Anzieh-drehmoment T_A [Nm]	1,5	2	2	10	10	10	10	17	17	17	40	40	80	80	140	140	140

Tabelle 7: Empfohlene Passungspaarungen nach DIN 748/1

Bohrung [mm]		Wellen-Toleranz	Bohrungs-Toleranz
über	bis		
	50	k6	H7 (KTR-Standard)
50		m6	

Ist eine Passfedernut in der Nabe vorgesehen, so ist diese bei normalen Einsatzbedingungen mit dem Toleranzfeld ISO JS9 (KTR-Standard) und bei erschwerten Einsatzbedingungen (häufig wechselnde Drehrichtung, Stoßbelastungen, etc.) mit ISO P9 auszuführen. Dabei ist die Nut vorzugsweise zwischen den Nocken einzubringen. Bei der axialen Sicherung mit Feststellschraube ist die Gewindebohrung auf der Nut, mit Ausnahme von Al-D gegenüber der Nut anzuordnen.

Das übertragbare Drehmoment der Welle-Nabe-Verbindung ist vom Besteller zu überprüfen und unterliegt seiner Verantwortung.

4 Montage

4.3 Montage der Naben

H I N W E I S !
Wir empfehlen, Bohrungen, Welle, Nut und Passfeder vor der Montage auf Maßhaltigkeit zu prüfen.

Durch leichtes Erwärmen der Naben (ca. 80 °C) ist ein einfacheres Aufziehen auf die Welle möglich.

V O R S I C H T !
In explosionsgefährdeten Bereichen Zündgefahr beachten!

G E F A H R !
Das Berühren der erwärmten Naben führt zu Verbrennungen.
Tragen Sie Sicherheitshandschuhe.

A C H T U N G !
Bei der Montage ist darauf zu achten, dass das E-Maß (siehe Tabelle 1 bis 5) eingehalten wird, damit der Zahnkranz im Einsatz axial beweglich bleibt.
Bei Nichtbeachtung kann die Kupplung beschädigt werden.

- Montieren Sie die Naben auf die Welle der An- und Abtriebsseite (siehe Bild 10).
- Setzen Sie den Zahnkranz bzw. DZ-Elemente in die Nockenpartie der An- oder Abtriebsseitigen Nabe ein.
- Verschieben Sie die Aggregate in axiale Richtung, bis das E-Maß erreicht ist (siehe Bild 11).
- Wenn die Aggregate bereits fest montiert sind, ist durch axiales Verschieben der Naben auf den Wellen das E-Maß einzustellen.
- Sichern Sie die Naben durch Anziehen der Gewindestifte DIN EN ISO 4029 mit Ringschneide (Anziehdrehmomente siehe Tabelle 6).

H I N W E I S !
Sind die Wellendurchmesser mit eingelegter Passfeder kleiner als das d_H-Maß (siehe Tabelle 1 bis 5) des Zahnkranzes kann eines, oder auch beide Wellenenden in den Zahnkranz hineinragen.

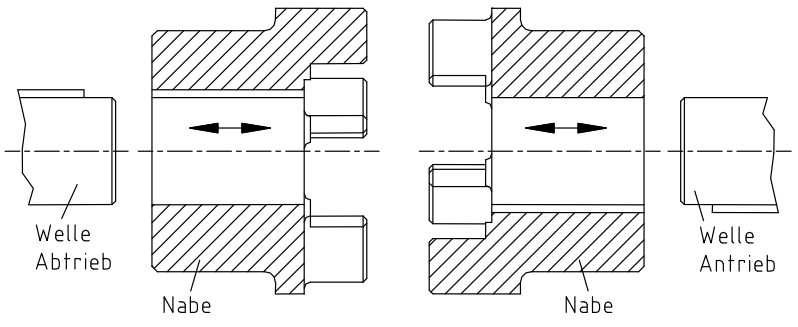


Bild 10: Montage der Naben

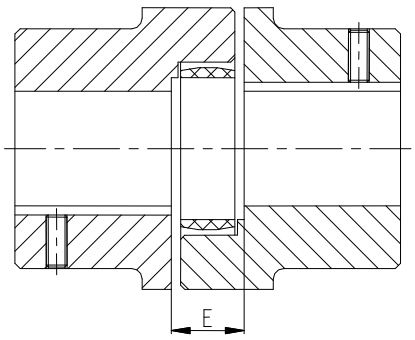


Bild 11: Kupplungseinbau

4 Montage

4.4 Montage der Taper-Klemmbuchse

Montage der Taper-Klemmbuchse:

Die Taper-Klemmbuchsen haben achsparallele, zylindrische und glatte Sacklöcher, die nur zur Hälfte im Material der Buchse liegen. Die andere Hälfte, die in der Nabe liegt, hat Gewindegänge.
Kupplungsteil und Taper-Klemmbuchse ineinander setzen, Bohrungen auf Deckung bringen und Gewindestifte leicht anziehen. Kupplungsteil mit Taper-Klemmbuchse auf die Welle aufsetzen und Gewindestifte auf das in Tabelle 8 angegebene Anziehdrehmoment anziehen.
Beim Anschraubvorgang wird die Nabe auf die kegelige Buchse gezogen und somit die Buchse auf die Welle gepresst. Die Taper-Klemmbuchse ist mit leichten Hammerschlägen mittels einer hierfür geeigneten Hülse weiter in die konische Bohrung zu treiben. Danach die Gewindestifte erneut mit dem Anziehdrehmoment aus Tabelle 8 anziehen. Dieser Vorgang ist mindestens einmal durchzuführen.
Nachdem der Antrieb kurze Zeit unter Belastung gelaufen ist, sollte überprüft werden, ob die Gewindestifte sich gelöst haben.
Eine axiale Fixierung der Taper-Lock-Nabe (Kupplungsnabe mit Taper-Klemmbuchse) wird nur durch eine ordnungsgemäße Montage erreicht.

A C H T U N G !
Bei Einsatz im Ex-Bereich sind die Gewindestifte zur Befestigung der Taper-Klemmbuchsen zusätzlich gegen Selbstlockern zu sichern, z. B. Verkleben mit Loctite (mittelfest).
Taper-Klemmbuchsen ohne Verwendung einer Passfeder sind im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.

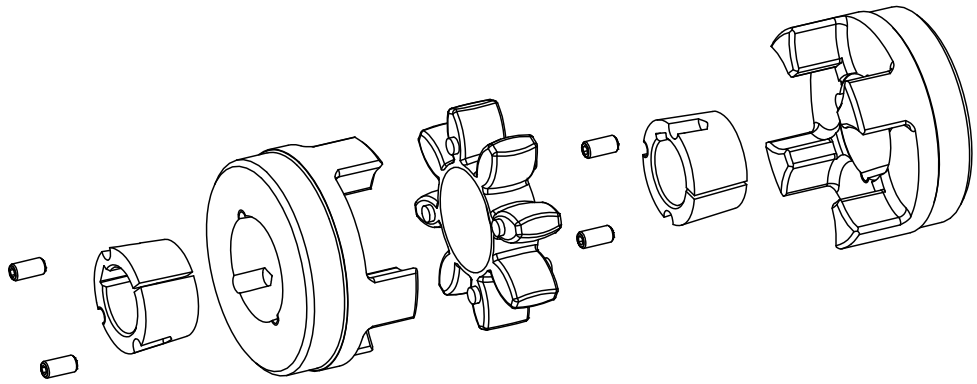


Bild 12: ROTEX®, Bauart mit Taper-Klemmbuchse

Demontage der Taper-Klemmbuchse:

Das Lösen der Taper-Klemmbuchse erfolgt durch Entfernen der Gewindestifte. Danach wird einer der Gewindestifte als Abdruckschraube in das Gewinde der Buchse eingeschraubt und angezogen.
Die so gelöste Kupplungsnabe kann mit Taper-Klemmbuchse von Hand von der Welle abgezogen werden.

Tabelle 8:

Taper-Klemm-buchse	Schraubenabmessungen				Anzahl	Sechskant-schlüssel
	G [Zoll]	L [Zoll]	SW [mm]	T_A [Nm]		
1008	1/4	1/2	3	5,7	2	SW 3
1108	1/4	1/2	3	5,7	2	SW 3
1610	3/8	5/8	5	20	2	SW 5
1615	3/8	5/8	5	20	2	SW 5
2012	7/16	7/8	6	31	2	SW 6
2517	1/2	7/8	6	49	2	SW 6
3020	5/8	1 1/4	8	92	2	SW 8

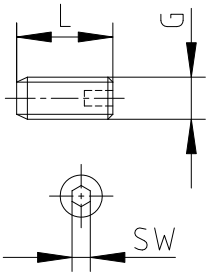


Bild 13: Withworth-Gewindestift (BSW)

4 Montage

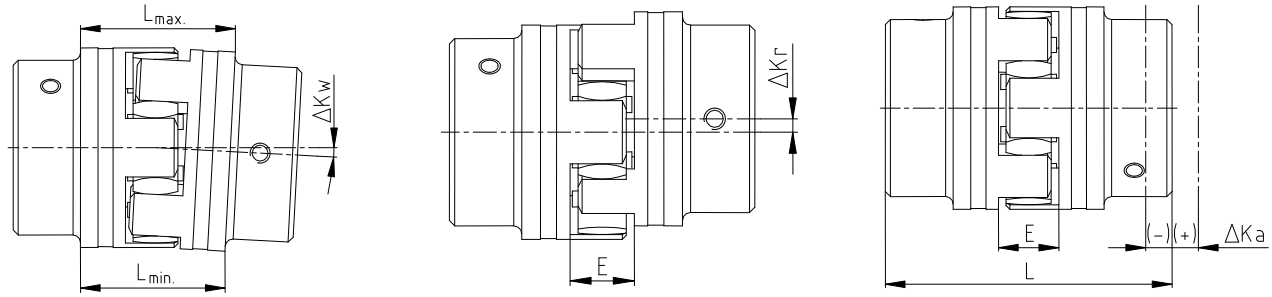
4.5 Verlagerungen - Ausrichten der Kupplung

Die in Tabelle 9 und 10 aufgeführten Verlagerungswerte bieten Sicherheit, um äußere Einflüsse wie z. B. Wärmeausdehnungen oder Fundamentabsenkungen auszugleichen.

A C H T U N G !
Um eine lange Lebensdauer der Kupplung sicherzustellen und Gefahren beim Einsatz in Ex-Bereichen zu vermeiden, müssen die Wellenenden genau ausgerichtet werden.
Halten Sie unbedingt die vorgegebenen Verlagerungswerte (siehe Tabelle 9 und 10) ein. Bei Überschreitung der Werte wird die Kupplung beschädigt.
Je genauer die Kupplung ausgerichtet wird, umso höher ist ihre Lebensdauer.
Bei Einsatz im Ex-Bereich für die Explosionsgruppe IIC (Kennzeichnung II 2GD c IIC T X) sind nur die halben Verlagerungswerte (siehe Tabelle 9 und 10) zulässig.

Beachten Sie:

- Die in Tabelle 9 und 10 angegebenen Verlagerungswerte sind Maximalwerte, die nicht gleichzeitig auftreten dürfen. Bei gleichzeitigem Auftreten von Radial- und Winkelversatz dürfen die zulässigen Verlagerungswerte nur anteilig genutzt werden (siehe Bild 15).
- Kontrollieren Sie mit Messuhr, Lineal oder Fühlerlehre, ob die zulässigen Verlagerungswerte aus Tabelle 9 und 10 eingehalten werden.



Winkelverlagerungen | Radialverlagerungen | Axialverlagerungen

$\Delta K_w = L_{1max.} - L_{1min.}$ [mm]

$L_{max} = L + \Delta K_a$ [mm]

Bild 14: Verlagerungen

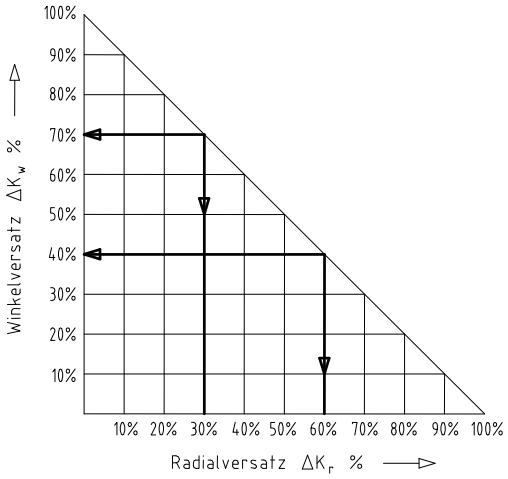
Beispiele für die in Bild 15 angegebenen Verlagerungskombinationen:

Beispiel 1:
$\Delta K_r = 30$ %
$\Delta K_w = 70$ %

Beispiel 2:
$\Delta K_r = 60$ %
$\Delta K_w = 40$ %

$\Delta K_{gesamt} = \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100$ %

Bild 15: Verlagerungskombinationen



4 Montage

4.5 Verlagerungen - Ausrichten der Kupplung

Tabelle 9: Verlagerungswerte

ROTEX® Größe		14	19	24	28	38	42	48	55	65	75	90	100	110	125	140	160	180
max. Axialverlagerung		-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,5	-1,5	-1,5	-2,0	-2,0	-2,0	-2,5	-3,0
ΔKa [mm]		+1,0	+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4	+3,8	+4,2	+4,6	+5,0	+5,7	+6,4
max. Radial-verlagerung ΔKr [mm] bei	1500 1/min	0,17	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36	0,38	0,42	0,48	0,50	0,52	0,55	0,60	0,62	0,64	0,68
	3000 1/min	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,25	0,26	0,28	0,32	0,34	0,36	0,38	-	-	-	-
ΔKw [Grad] max. Winkelverlagerung bei n=1500 1/min		1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
ΔKw [mm]		0,67	0,82	0,85	1,05	1,35	1,70	2,00	2,30	2,70	3,30	4,30	4,80	5,60	6,50	6,60	7,60	9,00
ΔKw [Grad] max. Winkelverlagerung bei n=3000 1/min		1,1	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	-	-	-	-
ΔKw [mm]		0,62	0,70	0,75	0,84	1,10	1,40	1,60	2,00	2,30	2,90	3,80	4,20	5,00	-	-	-	-

Tabelle 10: Verlagerungswerte nur für die Bauart DKM

ROTEX® Größe		19	24	28	38	42	48	55	65	75	90
max. Axialverlagerung ΔKa [mm]		+1,2	+1,4	+1,5	+1,8	+2,0	+2,1	+2,2	+2,6	+3,0	+3,4
		-1,0	-1,0	-1,4	-1,4	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
max. Radialverlagerung ΔKr [mm] bei n=	1500 1/min	0,54	0,53	0,60	0,77	0,84	1,00	1,11	1,40	1,59	1,78
	3000 1/min	0,50	0,47	0,53	0,61	0,67	0,82	1,01	1,17	1,33	1,63
ΔKw [Grad] max. Winkelverlagerung bei n=	1500 1/min	1,20	0,90	0,90	1,00	1,00	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
	3000 1/min	1,10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	1,00	1,00	1,00	1,10

4.6 Ersatzteilhaltung, Kundendienstadressen

Eine Bevorratung von wichtigen Ersatzteilen am Einsatzort ist eine Grundvoraussetzung, um die Einsatzbereitschaft der Kupplung zu gewährleisten.

Kontaktadressen der KTR-Partner für Ersatzteile/Bestellungen können der KTR-Homepage unter www.ktr.com entnommen werden.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

Bauart Nr. 001:	Nabe/Zahnkranz/Nabe bzw. Nabe/DZ-Elemente/Nabe
Bauart Nr. 018:	Nabe/Zahnkranz/DKM-Mittelstück/Zahnkranz/Nabe
Bauart mit Taper-Klemmbuchse:	Nabe/Taper-Klemmbuchse/Zahnkranz/Taper-Klemmbuchse/Nabe bzw. Nabe/Taper-Klemmbuchse/DZ-Elemente/Taper-Klemmbuchse/Nabe **(Taper-Klemmbuchsen-Einsatz nur in Verbindung mit einer Passfeder zulässig!)**

ROTEX® DKM und ROTEX® ZS-DKM nur mit Zwischenstück aus Stahl oder Aluminium-Halbzeug mit einer Dehngrenze $R_{p0,2} \geq 250$ N/mm^2.

5.1 Bestimmungsgemäße Verwendungen in Ex-Bereichen

Ex-Einsatzbedingungen

Die **ROTEX®**-Kupplungen sind für den Einsatz nach EG-Richtlinie 94/9/EG geeignet.

1. Industrie (außer Bergbau)

- Gerätegruppe II der Kategorie 2 und 3 (*Kupplung ist für Gerätekategorie 1 nicht freigegeben*)
- Stoffgruppe G (*Gase, Nebel, Dämpfe*), Zone 1 und 2 (*Kupplung ist für Zone 0 nicht freigegeben*)
- Stoffgruppe D (*Stäube*), Zone 21 und 22 (*Kupplung ist für Zone 20 nicht freigegeben*)
- Explosionsgruppe IIC (*Explosionsgruppe IIA und IIB sind in IIC enthalten*)

Temperaturklasse:

Temperaturklasse	Umgebungs- bzw. Einsatztemperatur T_a	max. Oberflächentemperatur
T4, T3, T2, T1	- 30 °C bis + 90 °C [1]	110 °C [2]
T5	- 30 °C bis + 80 °C	100 °C
T6	- 30 °C bis + 65 °C	85 °C

Erläuterung:
Die maximalen Oberflächentemperaturen ergeben sich aus der jeweils maximal zulässigen Umgebungs- bzw. Einsatztemperatur T_a zuzüglich der zu berücksichtigenden maximalen Temperaturerhöhung ΔT von 20 K.

1) Die Umgebungs- bzw. Einsatztemperatur T_a ist durch die zulässige Dauergebrauchstemperatur der eingesetzten Elastomere auf + 90 °C begrenzt.
2) Die maximale Oberflächentemperatur von 110 °C gilt auch für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen.

2. Bergbau

Gerätegruppe I der Kategorie M2 (Kupplung ist für Gerätekategorie M1 nicht freigegeben).
Zulässige Umgebungstemperatur - 30 °C bis + 90 °C.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.2 Kontrollintervalle für Kupplungen in Ex-Bereichen

Explosionsgruppe	Kontrollintervalle
3G 3D	Für Kupplungen, die in Kategorie 3G oder 3D eingestuft sind, gilt die für den Normalbetrieb übliche Betriebs- und Montageanleitung. Die Kupplungen sind im Normalbetrieb, welcher der Zündgefahrenanalyse zugrunde zu legen ist, zündquellenfrei. Es ist lediglich die durch Eigenerwärmung bedingte und vom Kupplungstyp abhängige Temperaturerhöhung zu berücksichtigen: für ROTEX®: $\Delta T = 20$ K
II 2GD c IIB T4, T5, T6	Verdrehspielprüfung und Sichtkontrolle des elastischen Zahnkranzes/der DZ-Elemente ist nach Inbetriebnahme der Kupplung erstmalig nach 3000 Betriebsstunden, spätestens nach 6 Monaten, durchzuführen; außer zentrierte, starre Verbindungsflansche (z. B. Pumpenträger). Wird bei dieser Erstinspektion unwesentlicher oder kein Verschleiß des Zahnkranzes/der DZ-Elemente festgestellt, so können bei gleichen Betriebsparametern die weiteren Inspektionsintervalle jeweils nach 6000 Betriebsstunden, spätestens nach 18 Monaten, vorgenommen werden. Liegt bei der Erstinspektion ein erhöhter Verschleiß vor, wonach schon ein Wechsel des Zahnkranzes/der DZ-Elemente zu empfehlen wäre, ist - soweit möglich - die Ursache gemäß der Tabelle „Betriebsstörungen“ zu ermitteln. Die Wartungsintervalle sind dann unbedingt den geänderten Betriebsparametern anzupassen.
II 2GD c IIC T4, T5, T6	Verdrehspielprüfung und Sichtkontrolle des elastischen Zahnkranzes/der DZ-Elemente ist nach Inbetriebnahme der Kupplung erstmalig nach 2000 Betriebsstunden, spätestens nach 3 Monaten, durchzuführen; außer zentrierte, starre Verbindungsflansche (z. B. Pumpenträger). Wird bei dieser Erstinspektion unwesentlicher oder kein Verschleiß des Zahnkranzes/der DZ-Elemente festgestellt, so können bei gleichen Betriebsparametern die weiteren Inspektionsintervalle jeweils nach 4000 Betriebsstunden, spätestens nach 12 Monaten, vorgenommen werden. Liegt bei der Erstinspektion ein erhöhter Verschleiß vor, wonach schon ein Wechsel des Zahnkranzes/der DZ-Elemente zu empfehlen wäre, ist - soweit möglich - die Ursache gemäß der Tabelle „Betriebsstörungen“ zu ermitteln. Die Wartungsintervalle sind dann unbedingt den geänderten Betriebsparametern anzupassen.

ROTEX®-Kupplung

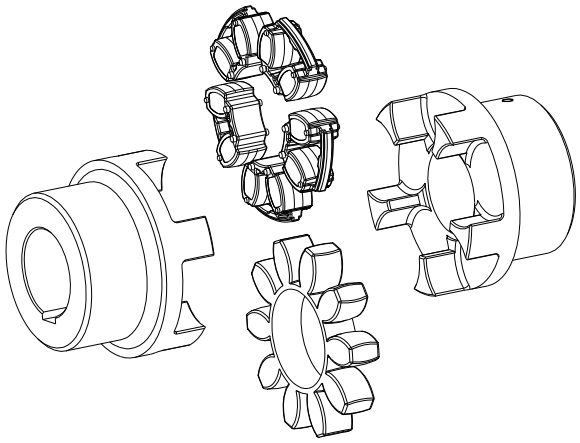


Bild 16: ROTEX®-Kupplung

Bild 17.1: ROTEX® DZ-Elemente

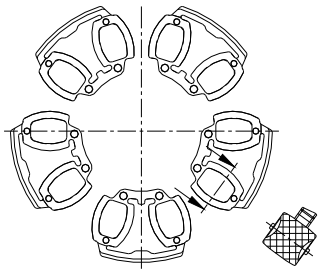
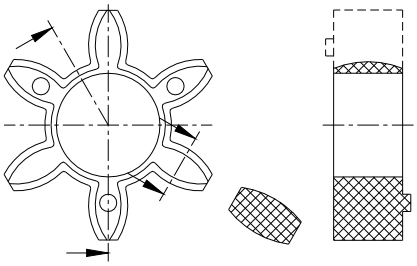


Bild 17.2: ROTEX® Zahnkranz



Hierbei ist das Spiel zwischen Kupplungsnocken und dem elastischen Zahnkranz/DZ-Element mittels einer Fühlerlehre zu überprüfen.
Bei Erreichen der Verschleißgrenze ***Abrieb maximal*** ist unabhängig von den Inspektionsintervallen der Zahnkranz/DZ-Element sofort auszutauschen.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.3 Verschleißrichtwerte

Bei einem Spiel > X mm ist ein Austausch des elastischen Zahnkranzes/der DZ-Elemente durchzuführen.

Das Erreichen der Austauschgrenzen ist von den Einsatzbedingungen und den vorhandenen Betriebsparametern abhängig.

A C H T U N G !
Um eine lange Lebensdauer der Kupplung sicherzustellen und Gefahren beim Einsatz in Ex-Bereichen zu vermeiden, müssen die Wellenenden genau ausgerichtet werden.
Halten Sie unbedingt die vorgegebenen Verlagerungswerte (siehe Tabelle 9 und 10) ein. Bei Überschreitung der Werte wird die Kupplung beschädigt.

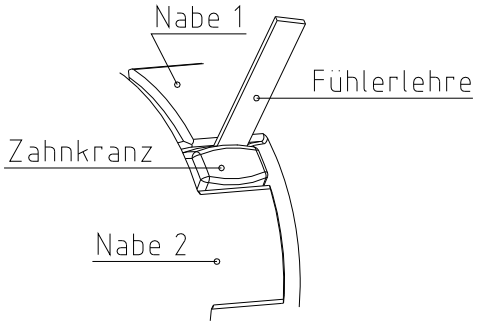


Bild 18: Überprüfung der Verschleißgrenze

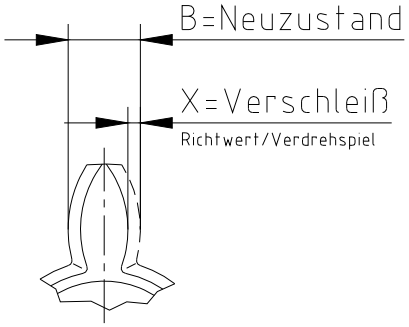


Bild 19: Zahnkranzverschleiß

Tabelle 11:

ROTEX® Größe	Verschleißgrenzen (Abrieb) $X_{max.}$ [mm]	ROTEX® Größe	Verschleißgrenzen (Abrieb) $X_{max.}$ [mm]
9	2	65	5
14	2	75	6
19	3	90	8
24	3	100	9
28	3	110	9
38	3	125	10
42	4	140	12
48	4	160	14
55	5	180	14

5.4 Zulässige Kupplungswerkstoffe im Ex-Bereich

In den Explosionsgruppen **IIA, IIB** und **IIC** dürfen folgende Werkstoffe kombiniert werden:

EN-GJL-250 (GG 25)
EN-GJS-400-15 (GGG 40)
Stahl
Edelstahl

Aluminium-Halbzeug mit einem Magnesiumanteil bis 7,5 % und einer Dehngrenze $R_{p0,2} \geq 250$ N/mm^2 sind für den Ex-Bereich zugelassen.
Aluminium-Druckguss ist für den Ex-Bereich grundsätzlich ausgeschlossen.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.5 Kupplungskennzeichnung für den explosionsgefährdeten Bereich

Kupplungen für den Einsatz im Ex-Bereich sind für die jeweils zulässigen Einsatzbedingungen an mindestens einem Bauteil komplett und an den übrigen Bauteilen durch ein Ex-Zeichen am Nabenaußendurchmesser oder an der Stirnseite gekennzeichnet. Der elastische Zahnkranz bzw. DZ-Element wird nicht gekennzeichnet.
Bis Baugröße 19 wird aus Platzgründen nur das Ex-Symbol gestempelt.

Komplette Kennzeichnung:
II 2G c IIC T6, T5 bzw. T4 - 30 °C ≤ T_a ≤ + 65°C, + 80 °C bzw. +90 °C
II 2D c T 110 °C/I M2 c - 30 °C ≤ T_a ≤ + 90 °C

Kurze Kennzeichnung:
II 2GD c IIC T X/I M2 c X

Die alte Kennzeichnung:
Behält weiterhin ihre Gültigkeit
II 2G c IIC T4/T5/T6 - 30 °C ≤ T_a ≤ + 80/60/45 °C
II 2D c T 110 °C/I M2 c - 30 °C ≤ T_a ≤ + 80 °C

Die Kennzeichnung mit der Explosionsgruppe IIC schließt die Explosionsgruppen IIA und IIB mit ein.

Falls zusätzlich zur Ex-Kennzeichnung das Symbol U gestempelt wurde, so ist das Kupplungsteil un- oder vorgebohrt von KTR ausgeliefert worden.

A C H T U N G !
Jegliche mechanische Nacharbeit an Kupplungen, die für den Einsatz im Ex-Bereich bestimmt sind, bedarf einer ausdrücklichen Freigabe von KTR.
Es ist vom Besteller eine Fertigungszeichnung an KTR zu schicken, nach der die Fertigung erfolgen soll. KTR prüft diese Zeichnung und schickt sie mit Genehmigungsvermerk an den Besteller zurück.

5.6 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme der Kupplung den Anzug der Gewindestifte in den Naben prüfen, die Ausrichtung und das Abstandsmaß E kontrollieren und ggf. korrigieren sowie alle Schraubenverbindungen - je nach Kupplungsbauart - auf die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente überprüfen.

Bei Einsatz im Ex-Bereich sind die Gewindestifte zur Nabenbefestigung sowie alle Schraubenverbindungen zusätzlich gegen Selbstlockern zu sichern, z. B. Verkleben mit Loctite (mittelfest).

Abschließend ist der Kupplungsschutz gegen unbeabsichtigtes Berühren anzubringen.

Die Abdeckung muss elektrisch leitfähig sein und in den Potentialausgleich einbezogen werden. Als Verbindungselement zwischen Pumpe und E-Motor sind Aluminium-Pumpenträger (Magnesiumanteil unter 7,5 %) und Dämpfungsringe (NBR) zugelassen. Das Abnehmen der Abdeckung ist nur bei Stillstand gestattet.

Während des Betriebes der Kupplung ist auf

- veränderte Laufgeräusche
- auftretende Vibrationen

zu achten.

Beim Einsatz der Kupplungen in staubexplosionsgefährdeten Bereichen sowie in Bergbaubetrieben ist vom Betreiber darauf zu achten, dass sich zwischen Abdeckung und Kupplung kein Staub in gefährlicher Menge ansammelt. Die Kupplung darf nicht in einer Staubschüttung laufen.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.6 Inbetriebnahme

Für Abdeckungen mit unverschlossenen Öffnungen in der Oberseite sollten beim Einsatz der Kupplungen als Geräte der Gerätegruppe II keine Leichtmetalle verwendet werden (*möglichst aus nicht rostendem Stahl*).
Beim Einsatz der Kupplungen in Bergbaubetrieben (Gerätegruppe I M2) darf die Abdeckung nicht aus Leichtmetall bestehen, sie muss außerdem höheren mechanischen Belastungen als beim Einsatz als Geräte der Geräte-gruppe II standhalten können.

Der Mindestabstand „Sr“ der Schutzvorrichtung zu drehenden Teilen muss mindestens die unten genannten Werte betragen.

Wird die Schutzvorrichtung als Abdeckung ausgeführt, so können aus der Sicht des Explosionsschutzes regelmäßige Öffnungen angeordnet werden, die folgende Abmessungen nicht überschreiten dürfen:

Öffnungen	Abdeckung [mm]		
	Oberseite	Seitenteile	Abstand „Sr“
Kreisförmig - max. Durchmesser	4	8	≥ 10
Rechteckig - max. Seitenlänge	4	8	≥ 10
Gerader oder gekrümmter Schlitz - max. Seitenlänge/-höhe	nicht zulässig	8	≥ 20

A C H T U N G !
Werden Unregelmäßigkeiten während des Betriebes der Kupplung festgestellt, ist die Antriebseinheit sofort abzuschalten. Die Ursache der Störung ist anhand der Tabelle „Betriebsstörungen“ zu ermitteln und, wenn möglich, gemäß den Vorschlägen zu beseitigen. Die aufgeführten möglichen Störungen können nur Anhaltspunkte sein. Für eine Fehlersuche sind alle Betriebsfaktoren und Maschinenkomponenten zu berücksichtigen.

Kupplungsbeschichtung:

Kommen beschichtete (Grundierung, Anstriche, ...) Kupplungen im Ex-Bereich zum Einsatz, so ist die Anforderung an die Leitfähigkeit und die Schichtdicke zu beachten. Bei Farbauftragungen bis 200 µm ist keine elektrostatische Aufladung zu erwarten. Mehrfachauftragungen mit Schichtdicken über 200 µm für Explosionsgruppe IIC sind nicht zugelassen.

5.7 Betriebsstörungen, Ursachen und Beseitigung

Nachfolgend aufgeführte Fehler können zu einem sachwidrigen Einsatz der **ROTEX®**-Kupplung führen. Es ist neben den bereits gemachten Vorgaben dieser Betriebs- und Montageanleitung darauf zu achten, diese Fehler zu vermeiden.
Die aufgeführten Störungen können nur Anhaltspunkte für die Fehlersuche sein. Es sind bei der Fehlersuche generell die angrenzenden Bauteile mit einzubeziehen.

Durch nicht sachgemäße Verwendung kann die Kupplung zu einer Zündquelle werden.
Die EG-Richtlinie 94/9/EG fordert vom Hersteller und Anwender eine besondere Sorgfalt.

Allgemeine Fehler sachwidriger Verwendung:

- Wichtige Daten zur Auslegung der Kupplung wurden nicht weitergereicht.
- Die Berechnung der Welle-Nabe-Verbindung wurde außer acht gelassen.
- Kupplungsteile mit Transportschäden werden montiert.
- Beim Warmaufsetzen der Naben wird die zulässige Temperatur überschritten.
- Die Passungen der zu montierenden Teile sind nicht aufeinander abgestimmt.
- Anziehdrehmomente werden unter-/überschritten.
- Bauteile werden vertauscht/unzulässig zusammengesetzt.
- Falscher bzw. kein Zahnkranz/DZ-Elemente wird in die Kupplung eingelegt.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.7 Betriebsstörungen, Ursachen und Beseitigung

Fortsetzung:

- Es werden keine Original-KTR-Teile (Fremdteile) eingesetzt.
- Es werden alte /bereits verschlissene oder überlagerte Zahnkränze/DZ-Elemente eingesetzt.
- Die verwendete Kupplung/der verwendete Kupplungsschutz ist nicht geeignet für den Betrieb im Ex-Bereich bzw. nicht im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG.
- Wartungsinterwalle werden nicht eingehalten.

Störungen	Ursachen	Gefahrenhinweise für Ex-Bereiche	Beseitigung
Änderung der Laufgeräusche und/ oder auftretende Vibrationen	Ausrichtfehler	Erhöhte Temperatur an der Zahnkranzoberfläche; Zündgefahr durch heiße Oberflächen	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Grund des Ausrichtfehlers beheben (z. B. lose Fundamentschrauben, Bruch der Motorbefestigung, Wärmeausdehnung von Anlagenbauteilen, Veränderung des Einbaumaßes E der Kupplung) 3) Verschleißprüfung siehe unter Punkt Kontrolle
	Zahnkranzverschleiß, kurzfristige Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung demontieren, Reste des Zahnkranzes entfernen 3) Kupplungsteile prüfen, beschädigte Kupplungsteile austauschen 4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren 5) Ausrichtung prüfen ggf. korrigieren
	Schrauben zur axialen Nabensicherung lose	Zündgefahr durch heiße Oberflächen und Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplungsausrichtung prüfen 3) Schrauben zur Sicherung der Naben anziehen und gegen Selbstlockern sichern 4) Verschleißprüfung siehe unter Punkt Kontrolle
Nockenbruch	Zahnkranzverschleiß, Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung komplett wechseln 3) Ausrichtung prüfen
	Bruch der Nocken durch hohe Schlagenergie/ Überlastung	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung komplett wechseln 3) Ausrichtung prüfen 4) Grund der Überlast ermitteln
	Betriebsparameter entsprechen nicht der Kupplungsleistung	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Betriebsparameter prüfen, größere Kupplung wählen (Einbauraum beachten) 3) Neue Kupplungsgröße montieren 4) Ausrichtung prüfen
	Bedienungsfehler der Anlageneinheit	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung komplett wechseln 3) Ausrichtung prüfen 4) Bedienungspersonal einweisen und schulen

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.7 Betriebsstörungen, Ursachen und Beseitigung

Störungen	Ursachen	Gefahrenhinweise für Ex-Bereiche	Beseitigung
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß	Ausrichtfehler	Erhöhte Temperatur an der Zahnkranzoberfläche; Zündgefahr durch heiße Oberflächen	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Grund des Ausrichtfehlers beheben (z. B. lose Fundamentschrauben, Bruch der Motorbefestigung, Wärmeausdehnung von Anlagenbauteilen, Veränderung des Einbaumaßes E der Kupplung) 3) Verschleißprüfung siehe unter Punkt Kontrolle
	z. B. Kontakt mit aggressiven Flüssigkeiten/Ölen; Ozoneinwirkung, zu hohe/niedrige Umgebungstemperatur usw., die eine physikalische Veränderung des Zahnkranzes bewirken	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung demontieren, Reste des Zahnkranzes entfernen 3) Kupplungsteile prüfen, beschädigte Kupplungsteile austauschen 4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren 5) Ausrichtung prüfen ggf. korrigieren 6) Sicherstellen, dass weitere physikalische Veränderungen des Zahnkranzes ausgeschlossen sind
	für den Zahnkranz unzulässig hohe Umgebungs-/ Kontakttemperaturen; max. zulässig z. B. T4 = - 30 °C/+ 90 °C	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung demontieren, Reste des Zahnkranzes entfernen 3) Kupplungsteile prüfen, beschädigte Kupplungsteile austauschen 4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren 5) Ausrichtung prüfen ggf. korrigieren 6) Umgebungs-/ Kontakttemperatur prüfen und regulieren (evtl. auch Abhilfe mit anderen Zahnkranzwerkstoffen)
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß (Materialverflüssigung im Innern des Zahnkranznockens)	Antriebsschwingungen	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung demontieren, Reste des Zahnkranzes entfernen 3) Kupplungsteile prüfen, beschädigte Kupplungsteile austauschen 4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren 5) Ausrichtung prüfen ggf. korrigieren 6) Schwingungsursache ermitteln (evtl. Abhilfe durch Zahnkranz mit kleinerer oder höherer Shorehärte)

Bei Betrieb mit verschlissenem Zahnkranz/DZ-Elemente (siehe Kapitel 5.2) und nachfolgendem Kontakt von Metallteilen ist ein ordnungsgemäßer Betrieb im Sinne des Ex-Schutzes bzw. der EG-Richtlinie 94/9/EG nicht gewährleistet.

H I N W E I S !
Bei Verwendung von Ersatzteilen sowie Zubehör, die/das nicht von KTR geliefert wurde(n), und für die daraus entstehenden Schäden übernimmt KTR keine Haftung bzw. Gewährleistung.

5 Anhang A

Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in Ex-Bereichen

5.8 EG-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG vom 23.03.1994
und mit den zu ihrer Umsetzung erlassenen Rechtsvorschriften

Der Hersteller - KTR Kupplungstechnik GmbH, D-48432 Rheine - erklärt, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen, explosionsgeschützt ausgeführten

Elastischen ROTEX®-Kupplungen

Geräte im Sinne des Artikels 1 (3) b) der RL 94/9/EG sind und die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gemäß Anhang II der RL 94/9/EG erfüllen.

Entsprechend Artikel 8 (1) b) ii) der RL 94/9/EG ist die technische Dokumentation bei der benannten Stelle hinterlegt:

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Fuchsmühlenweg 7

09599 Freiberg

Rheine, den 30.09.08
Datum

i. V.
Reinhard Wibbeling
Leiter TECHNIK

i. V.
Michael Brüning
Produktmanager